全国计算机等级考试

考纲·考点·考题透解与模拟（2009版）

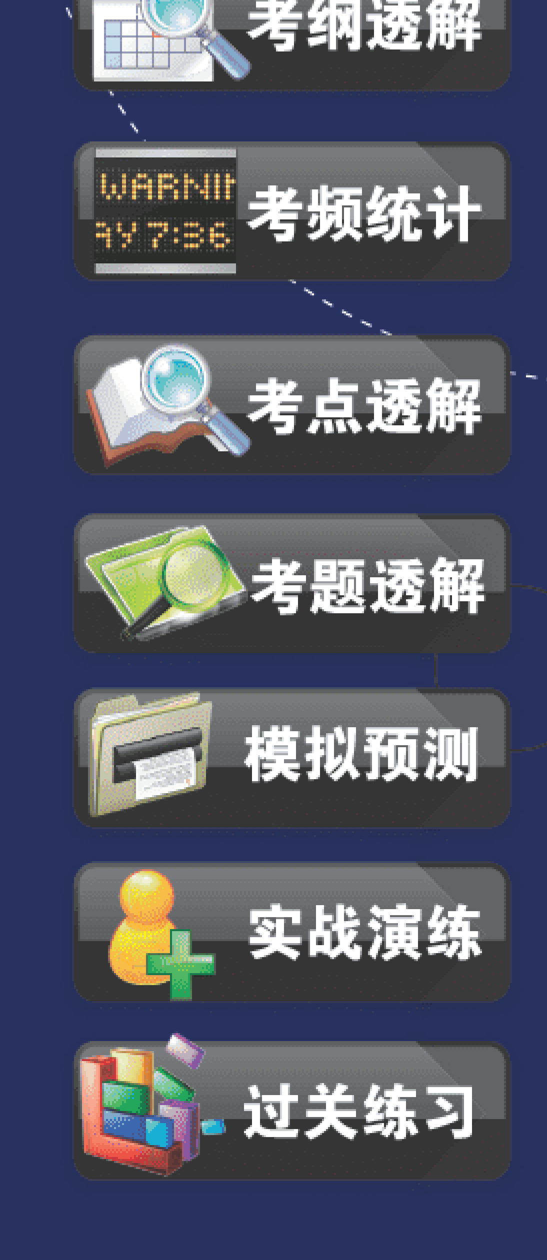
四级软件测试工程师



全国计算机等级考试新大纲研究组 编著

- 详解大纲要求，分析历年真题，统计考试频率，分析考核重点
- 按考点浓缩教材，突出重点和难点，精选典型考题，透彻分析点评
- 按章设计过关练习题，方便考生一点一练，自我检查，巩固提高
- 附赠全真模拟试题5套，题型、难度和分值分布与真实考题完全一致，并提供答案评析，供考前热身实战



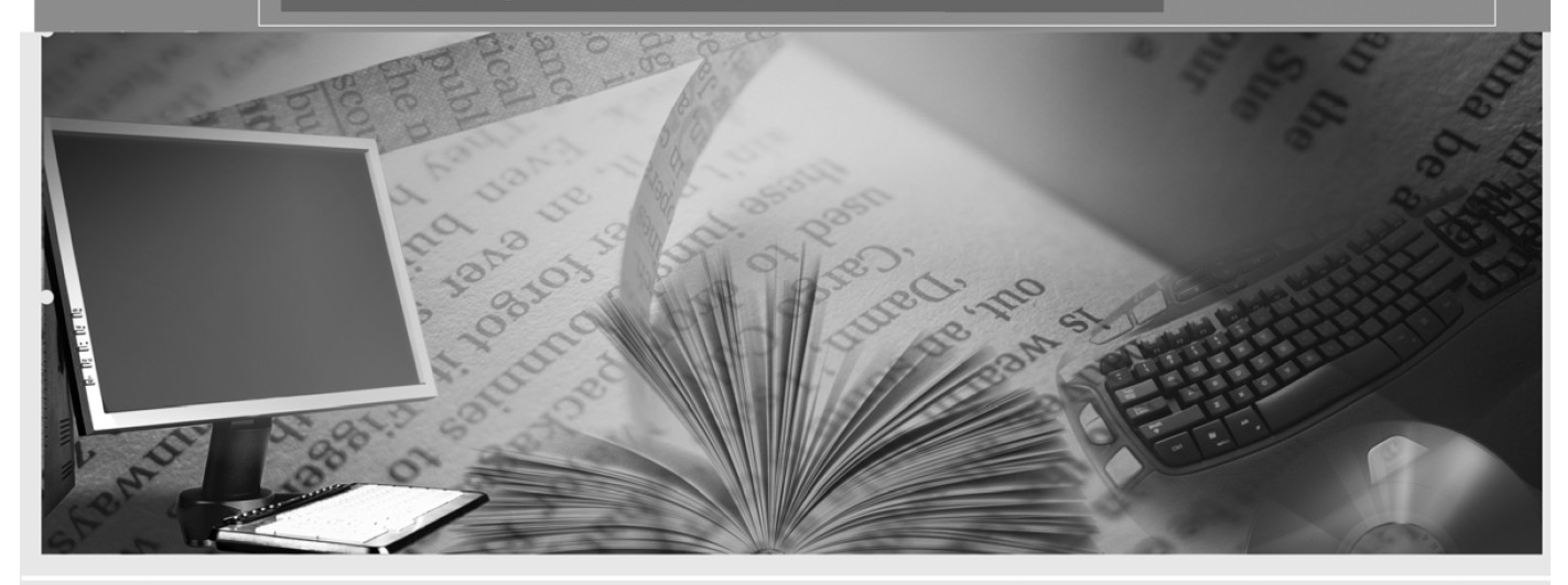


清华大学出版社

全国计算机等级考试

考纲·考点·考题透解与模拟（2009版）

四级软件测试工程师



● 全国计算机等级考试新大纲研究组　编著

清华大学出版社
北　京

内 容 简 介

本书以教育部考试中心最新颁布的《四级软件测试工程师考试大纲》为依据，以对考生进行综合指导、全面提升应试能力为原则，深入研究 2008 年 2 次考试的命题风格和试题结构，根据考试真题、指定教材中的练习题和典型考题，以及考前辅导班教师的实际教学经验编写而成。

本书章节安排与指定教材同步，每章开始设置“考纲透解”板块，全面解读考试大纲的具体要求，并分析该章内容在考试中所占比重和考核重点；每个考点细化为“考点透解”、“考题透解”2 大板块，全方位、多角度梳理考试要点，对考试真题和典型考题进行透彻的分析和解答，突出解题思路和解题步骤；章后设置“过关练习”栏目，过关题数量众多题型丰富且提供答案。

书后特别提供 5 套考前热身训练全真模拟试题，难度与考试真题相当，题型及分值分布与真实考试完全一致，且所有模拟题均附有详细的分析解答，便于考生考前热身、自测提高。

本书抓住三大重点：考纲、考点、考题，具有重点难点突出，例题与习题丰富、典型，解答详尽等特点，目的是让考生复习考试内容，了解考试形式，在较短时间内快速提高应试能力，顺利过关。

图书在版编目（CIP）数据

全国计算机等级考试考纲・考点・考题透解与模拟：2009版. ——四级软件测试工程师/全国计算机等级考试新大纲研究组编著. —北京：清华大学出版社，2009.2

ISBN 978-7-302-19366-1

I. 全… II. 全… III. ①电子计算机-水平考试-自学参考资料 ②软件-测试-水平考试-自学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 009019 号

责任编辑：夏非彼　陈　晨
装帧设计：图格新知
责任校对：闫秀华
责任印制：
出版发行：清华大学出版社　　**地　址**：北京清华大学学研大厦 A 座
http://www.tup.com.cn　　**邮　编**：100084
社 总 机：010-62770175　　**邮　购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 刷 者：
装 订 者：
经　销：全国新华书店
开　本：190×260　**印　张**：19　**字　数**：547 千字
版　次：　**印　次**：
印　数：
定　价：

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：（010）62770177 转 3103　产品编号：

前　　言

为了适应科学技术的发展及新形势的需要，经过专家充分论证，教育部考试中心对全国计算机等级考试的考试科目设置、考核内容和考试形式进行了调整。经过调整后的新大纲于 2008 年上半年开始实施。

为配合全国计算机等级考试的最新科目设置和考核内容的调整，我们根据新大纲的要求，结合典型试题，按教育部考试中心指定教材的篇章结构，组织从事全国计算机等级考试试题研究人员及在等级考试第一线从事命题研究、教学、辅导和培训的老师，精心编写了这套《全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟》丛书，目的是为参加全国计算机等级考试的广大考生顺利通过考试助力护航！

1. 丛书书目

本丛书首批推出以下 10 本。

（1）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 一级 MS Office/一级 B

（2）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 二级公共基础知识

（3）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 二级 Visual Basic

（4）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 二级 Visual FoxPro

（5）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 二级 C 语言

（6）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2008 版）—— 二级 Access

（7）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 三级网络技术

（8）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 四级网络工程师

（9）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）—— 四级软件测试工程师

（10）全国计算机等级考试考纲·考点·考题透解与模拟（2009 版）——四级数据库工程师

2. 本书特色

✧ **知己知彼，百战百胜：**在每章开始设置一个“考纲透解”板块，指引考生明确考纲要求，真正做到知己知彼，百战百胜。

✧ **一点一练，高效实用：**本书的章名、节名与指定教材同步，每节细分为 4 个板块。

- 考点透解：将指定的考试内容进行浓缩，精讲考试要点、重点与难点。
- 考题透解：精选典型试题进行深入剖析，题型丰富，讲解透彻。
- 过关练习：针对本节知识点设计考试预测题，方便考生一点一练，巩固提高。
- 过关练习答案：给出过关题的参考答案，便于考生检查学习效果。

- **模拟实战，热身训练**：书后特别提供 5 套考前热身训练全真模拟试题，难度与考试真题相当，题型及分值分布与真实考试完全一致，且所有模拟题均附有详细的分析解答，便于考生考前热身、自测提高。

3. 图书作者

丛书由全国计算机等级考试新大纲研究组主编，本书由姚昌顺、董可静、李汝鹏编写。此外，参与本书编写、审校、资料收集与整理工作的还有：王珊珊、李小燕、赵锐、戴博、孙虹、侯金龙、吴蕾、黄剑伟、赵旭晖、陈静、应艳杰、赵晓霞、吴婷、陈玉旺、陈智、何光明、范远宏、王军、钱阳勇等。

借此机会，我们对丛书所引用试题的出题老师和相关单位表示真诚的感谢。感谢出版社各位编辑对这套书出版所付出的努力与大力支持。

4. 读者服务

由于作者水平有限，书中难免存在疏漏和错误之处，恳请专家和广大读者批评指正。在学习过程中，遇到疑难问题，可以通过以下方式与我们联系：booksaga@126.com，QuestionFeedBack@yahoo.com，也可以登录图格新知网站 http://www.booksaga.com 留言，我们将在第一时间给予答复！

全国计算机等级考试新大纲研究组
2008 年 12 月

目　　录

第 1 章　软件测试的基本概念



大纲要求

一、软件质量的基础知识。软件质量的定义、三种软件质量模型及软件质量的度量方法。

二、软件测试的基础知识。软件测试的概念、进行软件测试的目的以及测试过程中要遵守的原则。

三、软件缺陷的基础知识。软件缺陷的定义和类型、软件缺陷产生原因及构成的基本知识。

四、软件质量保证的基础知识。软件质量保证的概念及其具体的实施、SQA 与软件测试的关系。

考频统计

表 1-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 1-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
软件测试的概念	2008.04	软件测试的原则
软件质量的定义	2008.09	Watts Humphrey 的观点
软件测试的概念	2008.09	软件测试的定义
软件的缺陷与错误	2008.09	软件缺陷的类型
软件的缺陷与错误	2008.09	修复软件缺陷的代价
软件测试的经济学	2008.09	白盒测试
软件质量保证	2008.09	验证与确认

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 14%左右。

2．本章作为学习软件测试的基础部分以了解熟悉为主。

3．软件质量是软件企业生存和发展的关键，而软件测试则是保证软件质量的重要手段，所以对软件质量的基本模型、度量及软件测试要遵循的基本原则等要重点掌握。

二、关键考点

- 软件质量的定义、软件质量的三种基本模型及度量方法
- 软件测试的定义与目的

- 软件测试要遵守的原则
- 软件缺陷的产生原因
- 软件缺陷的分类
- 软件质量保证的目标及实施
- 软件测试的心理学与经济学
- SQA 与软件测试的关系



考点1 软件质量的概念

考点透解

一、软件质量的定义

1979 年，Fisher 和 Light 将软件质量定义为：表征计算机系统卓越程度的所有属性的集合。

1982 年，Fisher and Baker 将软件质量定义为：软件产品满足明确需求一组属性的集合。

20 世纪 90 年代，Norman、Robin 等将软件质量定义为：表征软件产品满足明确的和隐含的需求的能力的特性或特征的集合。

1994 年，国际标准化组织公布的国际标准 ISO 8042 综合将软件质量定义为：反应实体满足明确的和隐含的需求的能力的特性的总和。

综上所述，软件质量是产品、组织和体系或过程的一组固有特性，反映它们满足顾客和其他相关方面要求的程度。如 CMU SEI 的 Watts Humphrey 指出："软件产品必须提供用户所需的功能，如果做不到这一点，什么产品都没有意义。其次，这个产品能够正常工作。如果产品中有很多缺陷，不能正常工作，那么不管这种产品性能如何，用户也不会使用它。"而 Peter Denning 强调："越是关注客户的满意度，软件就越有可能达到质量要求。程序的正确性固然重要，但不足以体现软件的价值。"

GB/T 11457-2006<<软件工程术语>>中定义软件质量为：

（1）软件产品中能满足给定需要的性质和特性的总体。

（2）软件具有所期望的各种属性的组合程度。

（3）顾客和用户觉得软件满足其综合期望的程度。

（4）确定软件在使用中将满足顾客预期要求的程度。

二、软件质量的三种模型

1. Bohm 质量模型

Bohm 质量模型是 1976 年由 Bohm 等提出的分层方案，将软件的质量特性定义成分层模型，如图 1-1 所示。

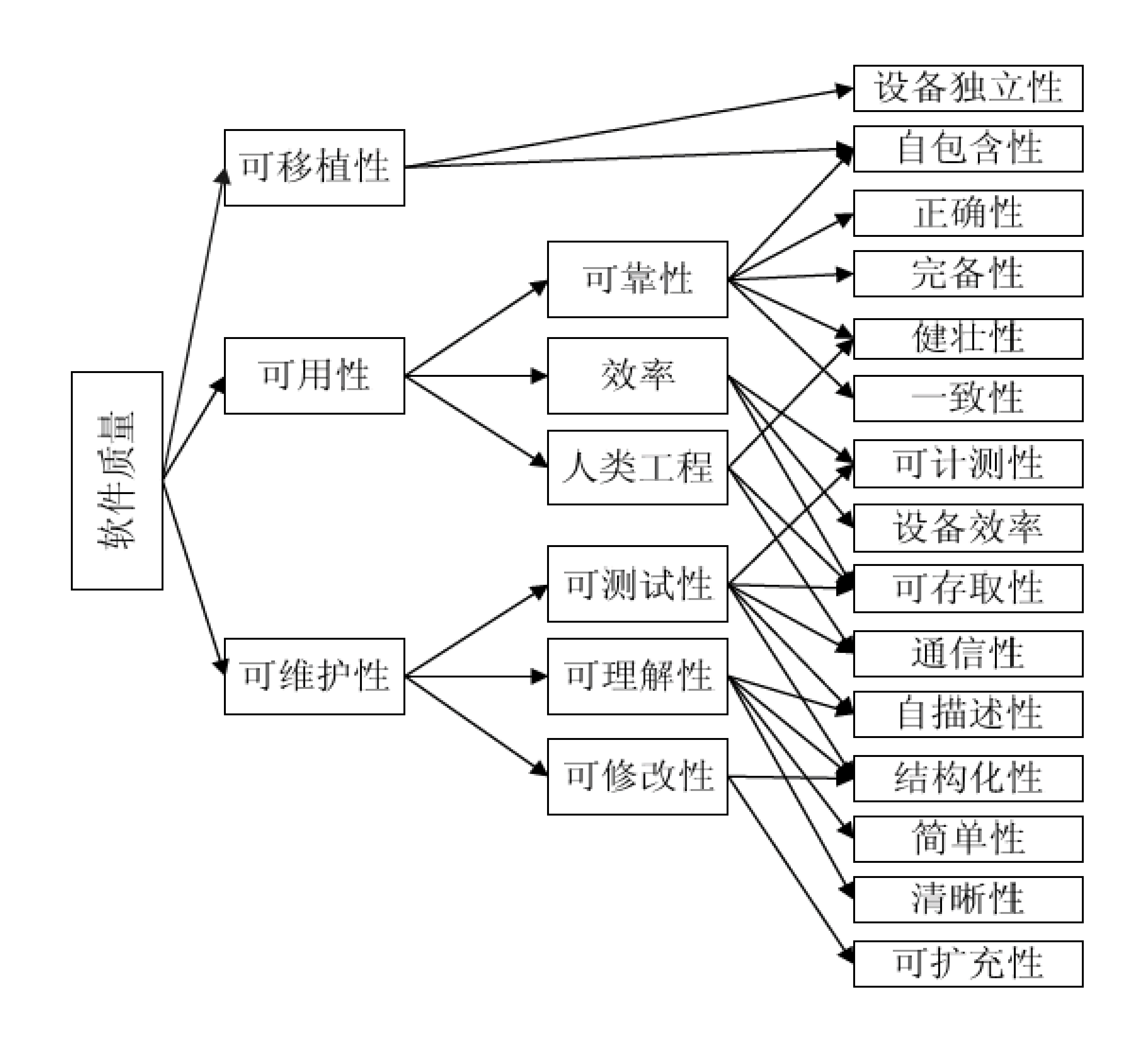


图 1-1　Bohm 质量模型

2. McCall 质量模型

McCall 质量模型是 1979 年由 McCall 等人提出的软件质量模型。它将软件质量的概念建立在 11 个质量特性之上，而这些质量特性分别是面向软件产品的运行、修正和转移的，具体见图 1-2。

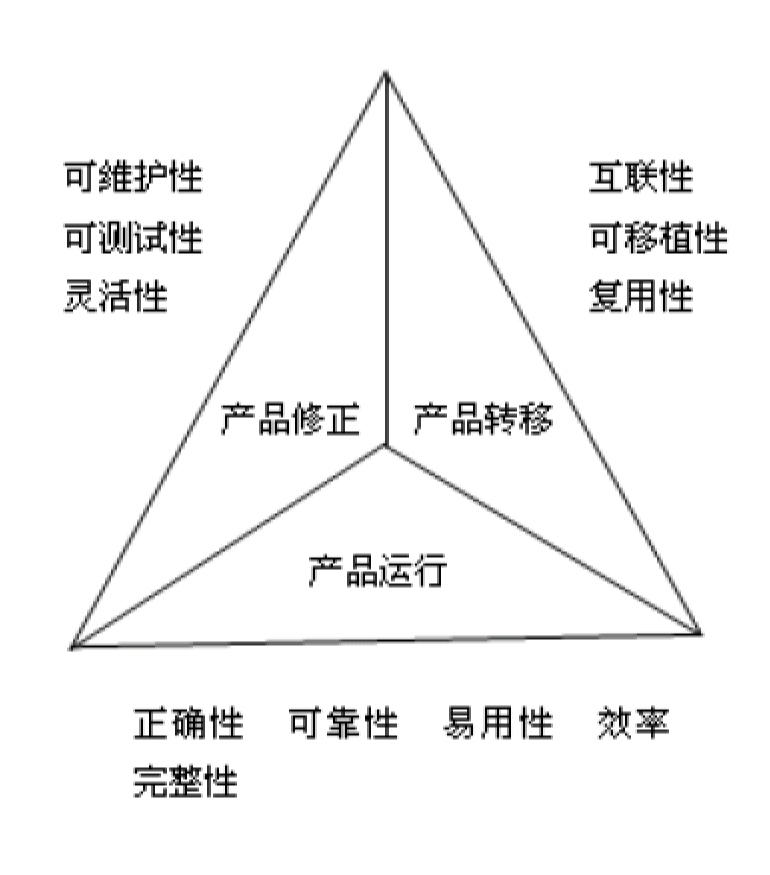


图 1-2　McCall 质量模型

3. ISO 的软件质量模型

按照 ISO / IEC 9126-1：2001，软件质量模型可以分为：内部质量和外部质量模型、使用质量模型，而质量模型中又将内部和外部质量分成六个质量特性，将使用质量分成四个质量属性，具体见图 1-3 和 1-4。

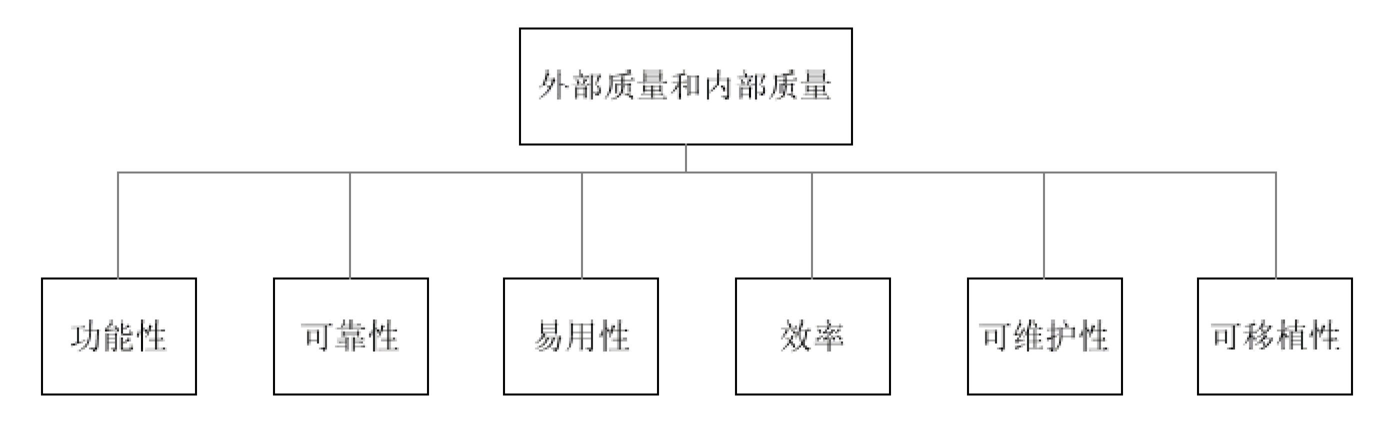


图 1-3　内部质量和外部质量模型

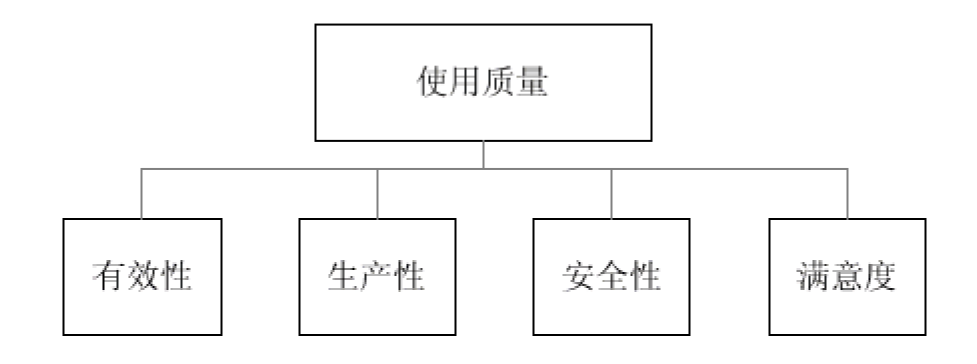


图 1-4　使用质量模型

三、软件质量的度量

软件质量的度量主要是根据软件生存周期中对软件质量的要求所进行的一项活动。它主要分为三方面：外部度量、内部度量和使用度量。

1. 外部度量

这是在测试和使用软件产品过程中进行的，通过观察该软件产品的系统行为，执行对其系统行为的测量得到度量的结果。

2. 内部度量

这是在软件设计和编码过程中进行的，通过对中间产品的静态分析来测量其内部质量特性。内部度量主要目的是为了确保获得所需的外部质量和使用质量，与外部关系是二者相辅相成，密不可分。

3. 使用质量的度量

这是在用户使用过程中完成的，因为使用质量是从用户观点来对软件产品提出的质量要求，所以它的度量主要是针对用户使用的绩效，而不是软件自身。

考题透解

【例 1】CMU SEI 的 Watts Humphrey 指出：软件产品必须提首先供用户所需要的　　　　。(2008.09)

A）性能　　　　B）人机界面　　　　C）可靠性　　　　D）功能

解　析：软件质量是产品、组织和体系或过程的一组固有特性，反映它们满足顾客和其他相关方面要求的程度。如 CMU SEI 的 Watts Humphrey 指出："软件产品必须提供用户所需的功能，如果做不到这一点，什么产品都没有意义。其次，这个产品能够正常工作。如果产品中有很多缺陷，不能正常工作，那么不管这种产品性能如何，用户也不会使用它。"

答　案：D

【例 2】以下选项中不属于 ISO 软件质量模型的是________。

A）外部质量模型　　B）使用质量模型

C）维护质量模型　　D）内部质量模型

解　析：按照 ISO/IEC 9126-1：2001，软件质量模型可以分为内部质量模型、外部质量模型和使用质量模型三种，故该题不属于 ISO 软件质量模型的是 C。

答　案：C

【例 3】下列关于软件质量模型的说法中正确的是________。

A）外部质量是表征软件产品在规定条件下使用时，决定其满足规定的和隐含的要求的能力的

B）容错性，通用性，结构性和通信性不全属于软件的质量特性

C）内部质量是表征软件产品在规定条件下使用时，满足规定的和隐含的要求的程度

D）使用质量是软件产品在规定的使用环境中，规定的用户能实现规定目标的要求

解　析：外部质量是针对要求的满足程度而言的，是表征软件产品在规定条件下使用时，满足规定的和隐含的要求的程度而内部质量则主要是根据软件产品的情况给出的，是表征软件产品在规定条件下使用时，决定其满足规定的和隐含的要求的能力的产品属性的全体，故选项 A 和 C 叙述刚好颠倒，另外软件的质量特性有很多种，具体见教材 P5 表 1-3，选项 B 中所述皆属于软件的质量特性，选项 D 中关于使用质量的叙述是完全正确的。

答　案：D

【例 4】下列选项中不属于使用质量的属性的是________。

A）有效性　　B）安全性　　C）稳定性　　D）满意度

解　析：软件的使用质量属性分为四种：有效性，生产性，安全性和满意度。

答　案：C

【例 5】下列软件属性中，软件产品首要满足的应该是________。

A）功能需求

B）性能需求

C）可扩展性和灵活性

D）容错、纠错能力

解　析：软件产品质量的属性有很多，其中软件产品首先要满足的就是客户的功能需求。性能需求包括处理和响应时间，约束条件则是标识外部硬件、可用存储或其他现有系统对软件的限制。功能、性能和约束必须在一起进行评价。另外软件产品还应具备一定的可扩展性和灵活性，应能够有效的处理例外或异常情况，具有一定的容错、纠错能力。总之，软件质量实际上是各种特性的复杂组合。

答　案：A

【例 6】内部质量需求包括________。

A）静态模型　　B）动态模型

C）文档和源代码　　D）以上全部

解　析：内部质量是表征软件产品在规定条件下使用时，决定其满足规定的和隐含的要求的能力的产品属性的全体。内部质量是从内部的观点看软件产品的全部特性，内部质量需求包括静态模型、动态模型和其他文档、源代码等。

答　案：D

【例 7】在测试和使用软件产品过程中进行的度量是________。

A）内部度量　　B）外部度量

C）使用度量　　D）性能度量

解　析：软件质量的度量主要是根据软件生存周期中对软件质量的要求所进行的一项活动。它主要分为三方面：外部度量、内部度量和使用度量。其中外部度量是在测试和使用软件产品过程中进行的，通过观察该软件产品的系统行为，执行对其系统行为的测量得到度量的结果；内部度量是在软件设计和编码过程中进行的，通过对中间产品的静态分析来测量其内部质量特性；使用度量是在用户使用过程中完成的。

答　案：B

【例 8】对于维护软件的人员来说。使用质量是________的结果。

A）功能性　　B）可靠性

C）可维护性　　D）效率

解　析：使用质量是从用户观点来对软件产品提出的质量要求，所以它的度量主要是针对用户使用的绩效，而不是软件自身的特性，使用质量是面向用户的内部和外部质量的组合效果。使用质量与其他软件产品质量特性之间的关系取决于用户的类型：

- 对最终用户来说，使用质量主要是功能性、可靠性、易用性和效率的结果。
- 对维护软件的人员来说，使用质量是可维护性的结果。
- 对移植软件的人员来说，使用质量是可移植性的结果。

答　案：C

【例 9】内部度量的主要目的是________。

A）确保获得所需的外部质量　　B）确保获得所需的使用质量

C）在执行前评价软件产品的质量　　D）以上全部

解　析：内部度量是在软件设计和编码过程中，通过对中间产品的静态分析来测量其内部质量特性。内部度量的主要目的是为了确保获得所需的外部质量和使用质量，用户、评价人员、测试人员和开发人员可以在产品可执行之前通过内部度量来评价软件产品的质量。

答　案：D



考点2　软件测试的概念

考点透解

一、软件测试的定义与目的

1. 软件测试的定义

20 世纪 50 年代以前，开发人员往往将测试与调试等同。1957 年，人们开始试图区分测试与调试。1972～1983 年，测试领域的先驱 Bill Hetzel 博士给出测试的定义，他认为测试是为了验证程序是正确的，可以按预先的设想执行使测试通过。后来，很多人对此提出质疑，Glenford J.Myers 于 1979 年给出测试的定义为：软件测试是为发现错误而执行的一个程序或者系统的过程。同时他给出了三个关于测试的重要观点：

- 测试是为了证明程序有错，而不是证明程序正确。
- 一个好的测试用例在于它能发现以前未发现的错误。
- 一个成功的测试是发现了以前未发现的错误的测试。

1990 年，IEEE610.12 标准中给出测试的正式定义：

（1）在规定条件下运行系统或构件的过程；
（2）分析软件项目的过程。

2. 软件测试的目的

软件测试的目的是：

- 用最少的时间和人力，找出软件中潜在的各种错误和缺陷。软件测试的这一目的贯穿于整个测试的过程中。
- 测试的另一收获是，它能够证明软件的功能和性能与需求说明相符合。

二、软件测试要遵守的原则

根据软件测试的目的，软件测试应该遵守以下原则：

（1）应当把“尽早的和不断的进行软件测试”作为软件开发人员的座右铭。
（2）测试用例应由测试的输入数据和与之对应的预期输出结果两部分组成。
（3）程序员应避免测试自己的程序。
（4）在设计测试用例时，应该包括合理的和不合理的输入条件。
（5）充分注意测试中的群集现象。
（6）严格执行测试计划，排除测试的随意性。
（7）应当对每一个测试结果做全面检查。
（8）妥善保存测试计划、测试用例、出错统计和最终分析报告。

考题透解

【例 1】Myers 在 1979 年提出了一个重要观点，即软件测试的目的是为了________。(2008.09)

A）证明程序正确　　B）查找程序错误
C）改正程序错误　　D）验证程序无错误

解　析：Glenford J.Myers 于 1979 年给出测试的定义为：软件测试是为发现错误而执行的一个程序或者系统的过程。同时他给出了三个关于测试的重要观点：

- 测试是为了证明程序有错，而不是证明程序正确。
- 一个好的测试用例在于它能发现以前未发现的错误。
- 一个成功的测试是发现了以前未发现的错误的测试。

答　案：B

【例 2】坚持在软件开发的各个阶段实施下列哪种质量保证措施，才能在开发工程中尽早发现和预防错误，把出现的错误克服在早期________。(2008.04)

A）技术评审　　B）程序测试
C）文档审查　　D）管理评审

解　析：由测试原则第 1 条“应当把尽早的和不断的进行软件测试作为软件开发人员的座右铭”可得。由于软件开发的各个环节都有可能会出错，所以我们要坚持在各个阶段作技术评审，才能尽早的发现和预防错误，把出现的错误克服在早期，杜绝某些发生错误的隐患，减少开发费用，提高软件质量，而后面 B、C、D 三个选项都是只针对某个阶段来讲的，所以不正确，故正确答案为 A。

答　案：A

【例 3】经验表明，在程序测试中，某模块与其他模块相比，若该模块已发现并改正的错误数目较多，则该模块中残存的错误数目与其他模块相比，通常应该________。(2008.04)

A）较少　　B）较多

C）相似　　D）不确定

解　析：由测试原则第 5 条“充分注意测试中的群集现象”可知，错误有群集现象，也就是指测试后程序中残余的错误数与已发现的错误数目成正比，由此可知本题模块中发现的错误数多，自然残余的也较多，故选择 B。

答　案：B

【例 4】下面有关测试原则的说法中正确的是________。

A）测试用例应由测试的输入数据和预期的输出结果两部分组成

B）测试用例只需选取合理的输入数据

C）程序最好由编写该程序的程序员自己来测试

D）使用测试用例进行测试是为了检查程序是否做了它该做的事

解　析：由测试原则第 3 条“程序员应避免测试自己的程序”和第 4 条“在设计测试用例时，应该包括合理的和不合理的输入条件”可知，B 和 C 显然不对。又由测试的目的是找错而不是证明程序正确可知，D 也不正确，所以排除法得选项 A 正确。

答　案：A

【例 5】为了提高测试的效率，正确的做法是________。

A）选择发现错误可能性大的数据作为测试用例

B）在完成程序的编码之后再制定软件的测试计划

C）随机选取测试用例

D）取一切可能的输入数据作为测试用例

解　析：由测试原则第 5 条“充分注意测试中的群集现象”可知，测试后程序中残存的错误数与已发现的错误数目成正比，根据这个规律，在测试时应当对错误群集的程序段进行重点测试，以提高测试的效率及测试投资的效益。目前，在软件测试领域流行一个“80－20 原则”，认为 80%的错误是在 20%的模块中发现的，所以在测试时如果发现某一程序模块似乎比其他程序模块有更多的错误倾向时，则应当花费较多的时间和代价测试这个程序模块。从而提高测试的效率。

答　案：A

【例 6】对程序的测试最好由________来做，对程序的调试最好由________来做。

A）程序员　　第三方测试机构

B）第三方测试机构　　程序员

C）程序开发组　　程序员

D）程序开发组　　程序开发组

解　析：测试原则中指明，程序员应尽可能避免测试自己编写的程序，程序开发组也应尽可能避免测试本组开发的程序，若条件允许，最好由独立于开发组和客户的第三方测试组或测试机构进行。因为这样可能会更客观、更有效、并更容易取得成功。但是对程序的调试最好由程序员自己来做可能更加有效。

答　案：B

考点3　软件缺陷的基本知识

考点透解

一、软件缺陷的定义及主要类型

所谓“缺陷（bug）”，即为计算机软件或程序中存在的某种破坏正常运行能力的问题、错误，或者隐藏的功能缺陷。

软件缺陷的主要类型：

（1）软件没有实现产品规格说明要求的功能。

（2）软件出现了不该出现的错误。

（3）软件实现了说明没提到的功能。

（4）软件没实现虽然规格说明中未明确提及但应实现的目标。

（5）软件难理解，不易使用。

二、软件缺陷的级别与状态

软件缺陷有四种级别，分别为：致命的(Fatal)，严重的(Critical)，一般的(Major)，微小的(Minor)。

软件缺陷的三种基本状态：

（1）激活状态(Active 或 Open)。

（2）已修正状态(Fixed 或 Resolved)。

（3）关闭或非激活状态(Close 或 Inactive)。

三、软件缺陷产生原因及分类

软件缺陷产生原因主要有三方面：技术问题，团队合作，软件本身。

从测试观点我们将软件缺陷分为五类，分别为：功能缺陷，系统缺陷，加工缺陷，数据缺陷，代码缺陷。

四、软件测试心理学问题

（1）程序测试的过程具有破坏性。

（2）程序员应避免测试自己的程序。

（3）程序设计组织不应测试自己的程序。

五、软件测试经济学问题

为了应对测试经济学的挑战，应该在开始测试之前建立某些策略。黑盒测试和白盒测试是两种普遍的策略。

1. 黑盒测试

黑盒测试是一种重要的测试策略，又称为数据驱动的测试或输入输出驱动的测试。使用这种测试方法时，将程序视为一个黑盒子，测试目标与程序的内部机制和结构完全无关，而是将

重点集中放在发现程序不按其规格说明书正确运行的环境条件。在这种方法中，测试数据完全来源于软件规格说明，不需要了解程序的内部结构。

2. 白盒测试

白盒测试又称为逻辑驱动测试，这种测试策略是对程序的逻辑结构进行检查，从中获取测试数据。

考题透解

一、选择题

【例 1】以下哪一种选项不属于软件缺陷________。(2008.09)

A）软件没有实现产品规格说明所要求的功能

B）软件中出现了产品规格说明不应该出现的功能

C）软件实现了产品规格说明没有提到的功能

D）软件实现了产品规格说明所要求的功能但因受性能限制而未考虑可移植性问题

解　析：所谓“缺陷（bug）”，即为计算机软件或程序中存在的某种破坏正常运行能力的问题、错误或者隐藏的功能缺陷。软件缺陷的主要类型有：（1）软件没有实现产品规格说明要求的功能；（2）软件出现了不该出现的错误；（3）软件实现了说明没提到的功能；（4）软件没实现虽然规格说明中未明确提及但应实现的目标；（5）软件难理解，不易使用。

答　案：D

【例 2】软件生存周期过程中，修改错误代价最大的阶段是________。(2008.09)

A）需求阶段　　B）设计阶段

C）编程阶段　　D）发布运行阶段

解　析：在软件测试原则中强调测试人员要在软件开发的早期进行测试，如需求分析阶段就应该介入，问题发现的越早越好。发现缺陷后要尽快修复缺陷，因为随着产品开发工作的进行，一个小错误会扩散成大错误，为了修改后期的错误所作的工作要大得多，即越到后来往前返工也越远，缺陷发现或解决得越迟，成本就会越高。Boehm 在书中明确指出，修正错误的代价不是随时间线性增长，而几乎是呈指数增长的。

答　案：D

【例 3】以程序内部的逻辑结构为基础的测试用例设计技术属于________。(2008.09)

A）灰盒测试　　B）数据测试

C）黑盒测试　　D）白盒测试

解　析：白盒测试又称为逻辑驱动测试，这种测试策略是对程序的逻辑结构进行检查，从中获取测试数据。所以说白盒测试是一种以程序内部的逻辑结构为基础的测试用例设计技术。

答　案：D

【例 4】下列能表达程序未按照预期运行，但不会导致整体失效的是________。

A）故障　　B）异常　　C）缺点　　D）失效

解　析： 故障、失效、缺点三者都是指软件中确实存在问题，若不及时改正就会导致严重的后果，而异常、偏差等表示问题不是那么尖锐，通常是指未按预期运行，而不会导致整体失效。

答　案：B

【例 5】下列关于缺陷产生原因的叙述中，不属于技术问题的是________。

A）文档错误，内容不正确或拼写错误

B）系统结构不合理

C）语法错误

D）接口传递不匹配，导致模块集成出现问题

解　析：软件缺陷产生的原因大的方面讲主要有技术问题、团队合作、软件本身三方面。该题考察大方面中的小问题，即对三方面划分的理解，显然选项 A 中文档的问题应该是属于软件本身的，而非技术问题。

答　案：A

【例 6】下面有关软件缺陷的说法中错误的是________。

A）缺陷就是软件产品在开发中存在的错误

B）缺陷就是软件维护过程中存在的错误、毛病等各种问题

C）缺陷就是导致系统程序崩溃的错误

D）缺陷就是系统所需要实现的某种功能的失效和违背

解　析：由对缺陷的定义理解可得正确答案为 C，因为缺陷未必一定会导致系统崩溃。

答　案：C

【例 7】功能或特性没有实现，主要功能部分丧失，次要功能完全丧失，或致命的错误声明，这属于软件缺陷级别中的________。

A）致命的缺陷　　　　B）严重的缺陷

C）一般的缺陷　　　　D）微小的缺陷

解　析：软件缺陷一旦被发现，就要设法找出引起该缺陷的原因，分析对产品质量的影响，然后确定软件缺陷的严重性和处理这个缺陷的优先级。一般来说，问题越严重，其处理的优先级越高，越要得到及时的纠正。软件缺陷有四种级别，分别为：致命的(Fatal)，严重的(Critical)，一般的(Major)，微小的(Minor)。

答　案：B

【例 8】软件缺陷的基本状态有________。

A）激活状态　　　　B）已修正状态

C）关闭或非激活状态　　　　D）以上全部

解　析：软件缺陷除了严重性之外，还应反映软件缺陷处于一种什么样的状态，以便跟踪和管理某个产品的缺陷。软件缺陷有三种基本状态：激活状态(Active 或 Open)，已修正状态(Fixed 或 Resolved)，关闭或非激活状态(Close 或 Inactive)。

另外，还有一些情况需要相应的状态来描述，如所报告的缺陷目前无法解决或是第三方产品引起的，可以置为“保留（Hold）”状态；如果所报告的缺陷暂时不需要解决或在下一版本解决更好些，可以置为“不一致（Differed）”状态。

答　案：D

【例 9】软件缺陷产生的原因有________。

A）技术问题　　　　B）团队工作

C）软件本身　　　　D）以上全部

解　析：在软件开发的过程中，软件缺陷的产生是不可避免的。那么造成软件缺陷的主要因素有：技术问题、团队工作和软件本身。

答　案：D

【例 10】下列引起软件缺陷的因素不属于技术问题的是________。

A）内容不正确　　　　B）算法错误

C）语法错误　　　　D）系统结构不合理

解　析：在软件开发的过程中，造成软件缺陷的主要因素有：技术问题、团队工作和软件本身。其中技术问题主要有：算法错误、语法错误、计算和精度问题、系统结构不合理、算法选择不科学、接口参数传递

不匹配。而选项 A“内容不正确”属于软件本身造成的缺陷。

答　案：A

【例 11】下列不属于功能缺陷的是________。

A）测试缺陷　　B）控制与顺序缺陷

C）功能缺陷　　D）规格说明书缺陷

解　析：从测试观点可以将软件缺陷分为五类，分别为：功能缺陷、系统缺陷、加工缺陷、数据缺陷、代码缺陷。其中功能缺陷的表现有：规格说明书缺陷、功能缺陷、测试缺陷和测试标准引起的缺陷。选项 B 中控制与顺序缺陷属于系统缺陷。

答　案：B

【例 12】下列不属于软件生产因素的是________。

A）质量　　B）进度　　C）功能　　D）费用

解　析：软件生产的三个最重要因素是：质量、进度和费用。在软件产品的开发中要权衡它们之间的关系，使软件的特性能满足用户的需求。

答　案：C

【例 13】黑盒测试是一种重要的测试策略，又称为数据驱动的测试，其测试数据来源于________。

A）软件规格说明　　B）软件设计说明

C）概要设计说明　　D）详细设计说明

解　析：黑盒测试是一种重要的测试策略，又称为数据驱动的测试或输入输出驱动的测试。使用这种测试方法时，将程序视为一个黑盒子，测试目标与程序的内部机制和结构完全无关，而是将重点集中放在发现程序不按其规格说明书正确运行的环境条件。在这种方法中，测试数据完全来源于软件规格说明。

答　案：A

【例 14】即使对程序的所有路径都进行了测试，程序也可能存在没能检查出来的缺陷，其原因可能是________。

A）程序可能会因为缺少某些路径而存在问题

B）即使是穷举路径测试也决不能保证程序符合其设计规格说明

C）穷举路径测试也可能不会暴露数据敏感错误

D）以上全部

解　析：所谓穷举路径测试就是指对程序中的每条语句序列至少执行一次，但实际上即使对程序的所有路径都进行了测试，程序也可能存在有没能检查出来的缺陷，其原因可能是：

（1）即使是穷举路径测试也决不能保证程序符合其设计规格说明

（2）程序可能会因为缺少某些路径而存在问题

（3）穷举路径测试也可能不会暴露数据敏感错误

答　案：D

【例 15】测试是软件生存期中费用消耗最大的环节。能够决定需要做多少次测试的影响因素有________。

A）系统的目标和信息的价值　　B）潜在的用户数量

C）开发组织和测试的时机　　D）以上全部

解　析：测试是软件生存期中费用消耗最大的环节。测试费用除了测试的直接消耗外，还包括其他相关的费用，能够决定需要做多少次测试的主要影响因素有系统的目标、潜在的用户数量、信息的价值、开发组织和测试的时机。

答　案：D



考点4　软件质量保证

考点透解

一、软件质量保证活动的目标及实施过程

美国 CMU SEI 制定的 SW-CMM（软件能力成熟度模型）在 SQA KPA（软件质量保证关键过程域）中规定软件质量保证（Software Quality Assurance，SQA）活动的目标为：

- 制定和规划软件质量保证的任务。
- 客观地验证软件产品和各项任务是否遵循适用的标准、规程和需求。
- 相关小组和个人保持良好的沟通，及时通知他们在软件质量保证方面的任务和结果。
- 高层管理人员能够参与、并帮助解决项目中不能解决的不相容问题。

软件质量保证活动的实施步骤：

（1）目标（Target）。
（2）计划 (Plan)。
（3）实施 (Do)。
（4）检查 (Check)。
（5）行动（Action）。

二、软件质量保证与软件测试的关系

二者的区别：软件质量保证是采取一些措施或方法来改进软件开发过程，尽量防止软件缺陷的产生。而软件测试是尽可能的来发现软件缺陷并确保缺陷得以改正，使得软件产品更加健壮。

二者的联系：二者是相互依赖，相互促进的。软件测试人员也会作一些质量保证的工作，这主要是表现在上面活动的实施阶段，软件质量保证人员也会从事一些测试的活动，主要侧重于对测试过程执行的验证和确认。

考题透解

【例 1】软件验证和确认理论是测试过程的理论依据，其中验证是检查我们是否正在正确地建造一个产品，它强调的是________。(2008.09)

A）过程的正确性　　B）产品的正确性

C）测试的正确性　　D）规格说明的正确性

解　析：软件验证和确认理论是测试过程的理论依据，验证是检查软件开发的各个阶段过程活动的结果是否满足规格说明的描述，证实各阶段和阶段之间的逻辑协调性、完备性和正确性。确认是证实在一个给定的外部环境中软件的逻辑正确性，即是否满足用户的要求。Bohem 给出了一个经典定义：验证是检查我们是否正在正确地建造一个产品，它强调的是过程的正确性。而确认是检查我们是否在建成一个正确的产品，它强调的是产品的正确性。

答　案：A

【例 2】下面有关软件质量保证活动目标的说法中不正确的是________。

A）客观的验证软件产品和各项任务是否遵循适用的标准、规程和需求

B）用最少的时间和人力，找出软件中潜在的各种错误和缺陷

C）高层管理人员能够参与，并帮助解决项目中不能解决的不相容问题

D）制定和规划软件质量保证的任务

解　析：由软件质量保证活动目标为：制定和规划软件质量保证的任务，客观的验证软件产品和各项任务是否遵循适用的标准、规程和需求，相关小组和个人保持良好的沟通并及时通知他们在软件质量保证方面的认为和结果，高层管理人员能够参与并帮助解决项目中不能解决的不相容问题。而选项 B，用最少的时间和人力，找出软件中潜在的各种错误和缺陷应为软件测试的目标，二者要区分开来。

答　案：B

【例 3】验证和确认的主要活动有________。

A）可跟踪性分析　　B）关键性分析

C）评估和接口分析　　D）以上全部

解　析：验证是检查软件开发的各个阶段过程活动的结果是否满足规格说明的描述，证实各阶段和阶段之间的逻辑协调性、完备性和正确性。确认是证实在一个给定的外部环境中软件的逻辑正确性，即是否满足用户的要求。验证和确认的主要活动有关键性分析、可跟踪性分析，评估，接口分析等。

答　案：D

【例 4】以下叙述中正确的是________。

A）可跟踪性分析是在整体上分析整个系统的资源分配策略

B）关键性分析是标识原始需求和相应开发结果之间关系的能力

C）评估仅需要对最终的软件产品进行

D）接口分析必须关注三种接口，即用户接口、硬件接口和软件接口

解　析：关键性分析、可跟踪性分析、评估、接口分析等都是验证和确认的主要活动，其中关键性分析的目的是为了保证资源的有效利用，尤其在需求资源得不到满足时，有必要在整体上分析整个系统的资源分配策略；可跟踪性分析就是标识原始需求和相应开发结果之间关系的能力，它的目的时保证规格说明中的每项需求被正确标识，当前阶段域前后阶段之间的跟踪是一致的。故选项 A 与选项 B 的叙述颠倒，选项 C 中的评估不仅仅要对最终的软件产品进行评估，而是软件开发各个阶段都需要进行的，由此仅选项 D 的叙述是正确的。

答　案：D

【例 5】在软件开发的过程中，参与各个活动的评审和阶段的正式技术评审是软件质量保证实施活动步骤的________。

A）计划　　B）实施　　C）检查　　D）行动

解　析：软件质量保证活动的实施步骤：1、目标（Target），这一步主要是设定质量特性与质量子特性的评价标准。2、计划 (Plan)，这一步确定适合于被开发软件各个阶段、各个活动的质量评测检查项目与质量度量方法。3、实施 (Do)，这一步是在软件开发的过程中，参与各个活动的评审和阶段的正式技术评审。4、检查 (Check)，以计划阶段确定的质量度量标准进行评价。5、行动（Action），对评价发现的问题进行改进活动。

答　案：B

【例 6】下列不属于接口分析中必须关注的接口是________。

A）程序内部接口　　B）用户接口

C）硬件接口　　D）软件接口

解　析：接口分析的目的是评估软件交付物（包括需求、设计、编码）是否正确、一致、完整和准确地

说明了接口需求，接口分析必须关注三种接口，即用户接口、硬件接口和软件接口。

答　案：A

📖 过关练习

1．软件质量是软件产品能否得到市场认可的最基本的问题，而软件测试是保证软件质量的重要手段，下面关于软件测试任务正确的是________。

1)预防软件发生错误　2)发现改正程序错误　3)提供诊断错误信息

A）仅 1)　B）仅 1)和 2)　C）仅 1)和 3)　D）都是

2．下面说法正确的是________。

A）我们无法测试一个程序确认它没有错误

B）黑盒测试是逻辑驱动的测试

C）穷举测试一定可以暴露数据敏感错误

D）白盒测试是一种输入输出驱动的测试

3．软件测试的目的是________。

A）评价软件的质量　B）发现软件的错误

C）找出软件中所有的错误　D）证明软件的正确的

4．以下选项中不属于软件缺陷状态的是________。

A）激活状态　B）非激活状态

C）一致状态　D）已修正状态

5．为了提高测试的效率，应该________。

A）随机地选取测试数据

B）取一切可能的输入数据作为测试数据

C）在完成编码以后制定软件的测试计划

D）选择发现错误的可能性大的数据作为测试数据

6．软件的集成测试工作最好由什么人员承担，以提高集成测试的效果________。

A）该软件的设计人员

B）不属于该软件开发组的软件设计人员

C）该软件开发组的负责人

D）该软件的编程人员

7．软件测试计划的内容应包括________。

A）测试目的、背景　B）被测软件的功能、输入和输出

C）测试内容和评价标准　D）以上全部

8．计算机软件或程序中存在的某种破坏正常运行能力的问题、错误，或者隐藏的功能缺陷是属于________。

A）缺陷　B）故障　C）失效　D）缺点

9．问题还没有解决，测试人员新报告的缺陷，或验证后缺陷仍然存在，这些缺陷所处的状态是________。

A）激活状态　B）非激活状态

C）已修正状态　D）关闭状态

10．下列不属于软件本身的原因而产生的缺陷的是________。

A）算法错误　B）语法错误

C）文档错误　D）系统结构不合理

11．从软件测试观点出发，软件缺陷由系统缺陷、加工缺陷、数据缺陷、代码缺陷和________构成。
A）设计缺陷　　B）功能缺陷
C）性能缺陷　　D）接口缺陷

12．下列缺陷中，不属于加工缺陷的是________。
A）算术与操作缺陷　　B）接口缺陷
C）初始化缺陷　　D）静态逻辑缺陷

13．软件生存期中费用消耗最大的环节是________。
A）软件测试　　B）软件开发
C）软件质量保证　　D）软件文档审查

14．证实在一个给定的外部环境中软件的逻辑正确性是________。
A）验证　　B）确认　　C）测试　　D）调试

15．对于一个软件的各种需求，要确定其关键性类型，定义关键性级别的依据是________。
A）系统任务　　B）安全性
C）技术复杂性　　D）以上全部

16．下列不属于动态分析的软件行为是________。
A）屏幕仿真　　B）分支执行分析
C）结构分析　　D）建模

📖 过关练习答案

1．D　　2．A　　3．B　　4．C　　5．D　　6．B　　7．D
8．A　　9．A　　10．C　　11．B　　12．B　　13．A　　14. B
15．D　　16．C

第 2 章　软件测试类型及其在软件开发过程中的地位



大纲要求

一、软件开发阶段。软件开发的生存周期及各个阶段的任务，对应软件测试的周期及各个阶段的测试目标和方法。

二、软件规划、软件设计阶段的测试。软件规划和设计阶段主要进行测试的内容和方法。

三、编码阶段进行的测试。编码阶段的主要测试方法及相互比较。

四、运行和维护阶段的测试。运行和维护阶段测试的目标。

考频统计

表 2-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 2-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
软件开发阶段测试	2008.04	测试信息流
编码阶段的测试	2008.04	自底向上测试方法的特点
编码阶段的测试	2008.09	大突击测试和增量测试

命题方向

一、总体情况

1．本章通过软件开发的模型勾勒出软件测试的总体框架，在近两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 6%左右。

2．本章是从整体上对软件测试进行把握，做到掌握基本内容，把握好方向，为学习后面更详细的内容做好铺垫。

二、关键考点

- 软件生存周期的各项活动
- 软件测试的生存周期模型
- 软件规划阶段的测试内容和方法
- 软件设计阶段的测试目标和方法
- 软件编码阶段的测试目标和方法

- 运行和维护阶段的测试目标和方法
- 回归测试、黑盒测试等测试类型



考点1　软件开发阶段

考点透解

一、软件生存周期的主要阶段及对应任务

软件生存周期的主要阶段是：制定计划，系统与软件需求定义，软件设计，编程与单元测试，集成测试与系统测试，运行和维护。各阶段的主要任务是：

（1）制定计划

确定要开发软件的总目标，研究该任务的可行性，探讨解决问题的方案，估计成本效益和进度，制定实施计划及可行性研究报告，提交管理部门审查。

（2）系统与软件需求定义

基于各种方式获取的需求和建立的业务对象模型和分析模型，编写系统和软件需求规格说明，提交管理机构进行需求评审。

（3）软件设计

这是软件工程的核心，主要分为概要设计和详细设计。

（4）编程和单元测试

将软件设计规格说明转换为计算机可接受的程序代码，即编程实现和单元测试的任务。

（5）集成和系统测试

对已测试过的模块进行组装，进一步进行测试。

（6）运行和维护

将软件投入使用，若发现问题，应适当进行更正。

二、软件测试的生存周期模型

软件测试直观上讲仅是对测试对象进行检查、验证，似乎很简单，但实际上软件测试是有其严格的进行过程的，图 2-1 给出软件测试的生存周期模型，描述了软件测试的全过程。

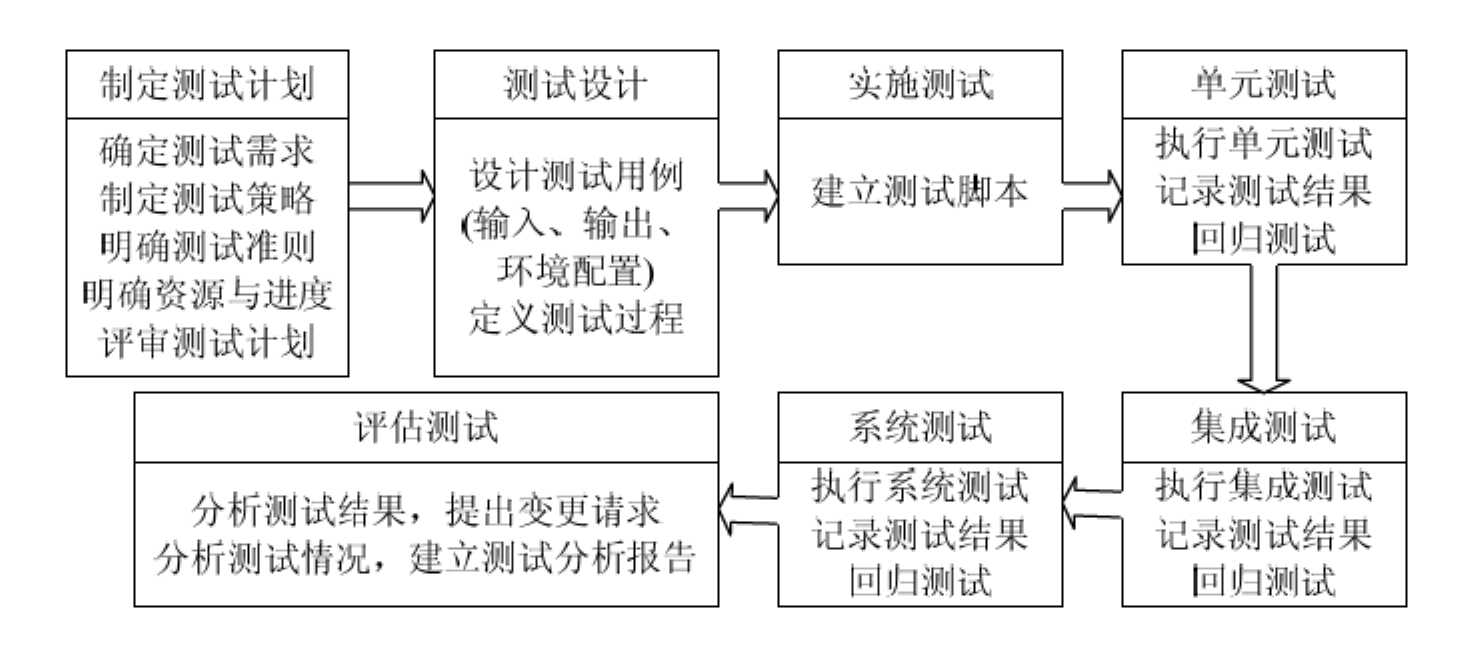


图 2-1　软件测试的生存周期模型

考题透解

【例 1】对程序中已发现的错误进行错误定位和确定出错性质，并改正这些错误，同时修改相关的文档，称为________。（2008.04）

A）测试　　B）调试　　C）错误分析　　D）验证

解　析：在教材 P31 测试信息流中，测试过程需要三类输入：主要是软件配置（包括需求规格说明、软件设计规格说明、源代码等），测试配置（包括表明测试工作如何进行的测试计划、给出测试数据的测试用例、控制测试进行的测试程序等），测试工具（为提高软件测试效率，测试工作要有测试工具的支持，其主要工作是为测试的实施提供各种服务，以减轻人们完成测试任务的手工劳动）。在测试完成之后，要对所有测试结果进行分析，即将实际测试的结果与预期的结果进行比较。若发现出错的数据，就意味着软件有错误，然后就需要开始排错（也称为调试），即对已发现的错误进行定位和确定出错性质，并改正这些错误，同时修改相关的文档。修正后的文档一般都要经过两次测试，直到通过测试为止。

答　案：B

【例 2】把经过评审通过的各项需求转换为一个相应的体系结构，包括数据的体系结构、系统和软件的体系结构，这是软件生命周期哪一阶段做的事情________。

A）系统和需求定义　　B）编程和单元测试

C）软件设计　　D）运行和维护

解　析：软件设计是软件工程的技术核心，在设计阶段中，设计人员把经评审通过的各项需求转换为一个相应的体系结构，包括数据的体系结构、系统和软件的体系结构。结构中每一组成部分都是一模块，每个模块都是和某种需求相对应，即所谓概要设计和高层设计。进而对每个模块要完成的任务进行具体描述，为后面编程打基础，即所谓详细设计。

答　案：C

【例 3】之所以要对已交付使用的软件进行维护，原因是________。

（I）为了增强软件的功能，满足功能上的变更

（II）运行中发现了软件中的错误需要更正

（III）为了适应软件工作环境变化而引起的相应改变

A）（I）　　B）（I）和（III）

C）（II）和（III）　　D）（I）和（II）和（III）

解　析：对于已交付的软件投入正常使用，就进入运行阶段，这一阶段可能持续若干年甚至几十年。但软件在运行过程中往往可能会因为多方面的原因导致需要对该软件进行修改，这一修改过程便是软件的维护。其主要原因可能为以下几点：软件在运行中发现了软件本身存在的错误需要修正；为了适应变化了的软件工作环境；为了满足用户需求要增强软件的功能需做变更。

答　案： D

【例 4】根据软件需求规格说明，在开发环境下对已经集成的软件系统进行的测试是________。

A）系统测试　　　　B）单元测试

C）集成测试　　　　D）验收测试

解　析： 软件测试生存周期模型描述了软件测试的全过程：单元测试、集成测试、系统测试、验收测试和回归测试等。

当一个程序单元编写出来之后，首先要做的就是及时对其进行单元测试，检查该程序单元中的各种缺陷，并通过调试改正它们，然后进行回归测试，检查这些缺陷是否确实得到修正。

集成测试是根据软件体系结构的设计，按照一定顺序将经过单元测试的程序单元逐步组装为子系统或系统，该过程可以与单元测试穿插进行。

系统测试是根据软件需求规格说明，在开发环境下对已经集成的软件系统进行测试，确认各项规定的需求是否在系统中实现，各种质量要求在系统中是否达到预期的标准，

验收测试是对已经确认的软件系统进行的测试，在实际使用环境中，与计算机系统的其他系统元素进行一系列系统级的集成测试和测试。

答　案： A

【例 5】下列可以做为软件测试对象的是________。

A）需求规格说明　　　　B）软件设计规格说明

C）源程序　　　　D）以上全部

解　析： 软件测试不仅仅限于程序编码之后，而应该贯穿于软件开发的全过程。软件测试并不等于程序测试，因此，需求分析、概要设计、详细设计以及程序编码等各个阶段所得到的文档资料，包括需求规格说明、软件概要设计规格说明、软件详细设计规格说明以及源程序，都应做为软件测试的对象。

答　案： D

【例 6】测试过程需要输入软件配置、测试配置和测试工具。其中不属于测试配置的是________。

A）测试计划　　　　B）测试用例

C）测试报告　　　　D）测试程序

解　析： 软件测试信息流中，测试过程需要三类输入，分别是：软件配置、测试配置和测试工具。其中测试计划包括软件需求规格说明、软件设计规格说明、源代码等；测试配置包括表明测试工作如何进行的测试计划、给出测试数据的测试用例、控制测试进行的测试程序等；测试工具主要是为测试的实施提供某种服务，以减轻人们完成测试任务中的手工劳动。

答　案： C



考点2　软件规划、设计阶段的测试

考点透解

一、软件规划阶段的测试

规划阶段主要目标是需求的获取和定义。此阶段首先描述自己对产品的构想，即要实现的目标，其次在需求分析阶段将“构想”转换为功能性的术语，在功能定义中将软件需求转化为一系列特性和功能。

在规划阶段里，测试的对象是规划人员的构想，而不是代码。

二、软件设计阶段的测试

1. 软件设计的分类：内部设计和外部设计

（1）外部设计

主要是从用户的角度对产品进行描述，也就是设计用户界面，最后会产生文档形式的外部设计规格说明，这是测试阶段很重要的依据。

（2）内部设计

主要描述产品的内部工作机制，具体又可以细分为结构设计、数据设计和逻辑设计。

2. 设计阶段的测试

在设计阶段，测试的对象来自设计文档，主要采用的是评审的方式。这里的文档主要包括：

- 外部设计（用户界面设计，与其他元素的接口设计，系统构件部署设计）的规格说明。
- 内部设计（功能设计，系统体系结构设计，数据设计）的规格说明。
- 逻辑设计（模块算法与数据结构设计）的规格说明。

考题透解

【例 1】规划阶段实际上指的是________。

A）需求获取和定义阶段　　B）数据获取和定义阶段

C）测试用例设计规划阶段　　D）产品实施规划

解　析： 规划阶段的测试实际上就是对需求获取和定义阶段进行的测试，产品规划小组应由系统分析员、销售人员和市场营销人员以及产品经理等组成，他们对产品进行定义，制作演示模型，以阐明他们的构想。规划人员目的是编写文档来知道将来的开发工作。

答　案： A

【例 2】软件设计阶段的测试主要采取的方式是________。

A）评审　　B）白盒测试

C）黑盒测试　　D）动态测试

解　析： 软件设计测试的对象是来自设计文档，其测试主要采用的是评审的方式进行。

答　案： A

【例 3】下列不属于内部设计的是________。

A）数据设计　　B）逻辑设计

C）界面设计　　D）结构设计

解　析： 软件设计分为内部设计和外部设计，而外部设计主要是从用户的角度对产品进行描述，主要是设计用户界面，最后会产生文档形式的外部设计规格说明；内部设计则主要描述产品的内部工作机制，具体又可以细分为结构设计，数据设计和逻辑设计。

答　案： C

【例 4】需求规格说明中应该能为后面的设计和实现提供质量和数量两方面的约束，通常需求分为________。

A）功能类和性能类　　B）外部接口类

C）设计约束类和质量特性类　　D）以上全部

解　析： 在需求规格说明中要求准确的描述软件的任务，应当可以正向跟踪、反向跟踪，与软件、硬件

的可操作环境相适应。需求规格说明中应该还能为后面的设计和实现提供质量和数量两方面的约束，通常需求分为五类：功能类、性能类、外部接口类、设计约束类和质量特性类。

答　案：D

【例 5】在需求获取与定义阶段就开始建立，以后要不断细化和完善的文档是________。

A）用户手册　　　　B）外部设计规格说明

C）内部设计规格说明　　　　D）测试计划手册

解　析：软件的外部设计是从用户的角度对产品进行描述的，外部设计规格说明是在外部设计期间产生的文档，用户手册是另一种文档，与外部设计规格说明不同的是，它是在需求获取与定义阶段就开始建立，以后要不断细化和完善的文档。

答　案：A

【例 6】面向对象的软件设计要首先考虑问题中的数据实体，通过实体提供的服务和实体之间的消息的传递来实现某种计算，这种体系结构的好处体现在________。

A）稳定性　　　　B）一致性

C）可靠性　　　　D）效率

解　析：面向对象的软件设计要首先考虑问题中所涉及的数据实体，功能分散到各个实体中，通过实体提供的服务和实体之间的消息的传递来实现某种计算，如果功能发生变化（这也是最常出现的），整个系统结构不会变化，只是相应调整系统中各个实体的服务即可，因此说这种体系结构的好处就是具有很好的稳定性。

答　案：A

【例 7】设计阶段的测试对象来自设计文档，下列不属于这一阶段设计文档的是________。

A）逻辑设计规格说明　　　　B）物理设计规格说明

C）内部设计规格说明　　　　D）外部设计规格说明

解　析：设计阶段的测试对象来自设计文档，这里的设计文档包括：外部设计（用户界面设计，与其他元素的接口设计，系统构件部署设计）规格说明、内部设计（功能设计，系统体系结构设计，数据设计）规格说明和逻辑设计（模块算法与数据结构设计）规格说明。

答　案：B



编码、运行和维护阶段的测试

考点透解

（1）白盒测试与黑盒测试

白盒测试是编码阶段最有效的测试类型，程序员主要采用白盒测试对每个程序单元进行测试。

白盒测试是程序员十分了解程序的前提下，对程序的逻辑结构进行的测试。而黑盒测试则将程序视为一个黑盒子，测试人员提供输入数据，观察输出数据，并不了解程序是如何运行的。

（2）结构测试和功能测试

结构测试属于白盒测试，关注的是如何选择合适的程序或子程序路径来执行有效的检查。

功能测试则属于黑盒测试，对功能的测试通常通过提供输入数据，检查实际输出的结果，很

少考虑程序的内部结构。

（3）路径测试：覆盖准则

路径测试属于白盒测试，是在程序控制流程图的基础上，通过分析控制构选的环境复杂性，导出基本的执行路径集合，从而设计测试用例的方法。

常用的覆盖准则有：语句覆盖，分支覆盖和条件覆盖等，这些准则对后面测试用例方法的设计有重要作用。

（4）增量测试和大突击测试

增量测试（Incremental Testing）是将程序模块逐步集成进行测试。而大突击测试（Big Bang Testing）是将程序成块的进行测试，这两种测试方法在后面的集成测试和系统测试中常用。

（5）自顶向下测试与自底向上测试

这两种测试方法皆属于增量测试。自底向上测试是首先测试最底层的模块，利用辅助的驱动模块调用，然后测试高层次的模块。而自顶向下测试则刚好相反，它是首先测试顶层模块，无需编写驱动模块，但要使用桩模块，然后测试下一层模块。

（6）静态测试与动态测试

静态测试（或称静态分析）不必运行程序，目的是收集有关程序代码的结构信息而非查错。而动态测试则需要运行程序，目的是查错而非检查程序代码的结构信息。

（7）性能测试

性能测试的主要目标是发现和改正性能缺陷并提高性能。大多数通过黑盒测试来实现性能测试。

（8）回归测试

回归测试是指：一经发现并改正了程序中隐藏的缺陷，然后再重新执行以前发现这个缺陷的测试，查看此缺陷是否重现。另外，当对发现的缺陷进行修改之后，执行一系列基准测试，以确认程序的修改没有对其他部分产生干扰。这也称为是回归测试。

考题透解

【例 1】单元测试时，调用被测模块的是________。（2008.09）

A）桩模块　　B）通信模块

C）驱动模块　　D）代理模块

解　析：增量测试策略首先要对程序的每个程序单元或程序部件单独进行测试，这种测试便是单元测试，也称模块测试或部件测试。在单元测试时，程序员必须编写一个驱动模块，用来调用被测模块并向其传送测试数据，若该模块调用了其他模块，程序员必须编写一个桩模块，用来代替被调用的模块。

答　案：C

【例 2】大突击测试把所有的模块一次性集成为一个完整的系统后进行测试，很容易________。（2008.09）

A）通过测试　　B）整体测试

C）快速查错　　D）快速排错

解　析：大突击测试与增量测试不同，它是把所有的模块一次性集成为一个完整的系统后进行完全测试，所有东西都集成到一起测试，很容易整体测试，也容易导致整个崩溃。大突击测试的优点是无须编写桩模块和驱动模块代码。不足有两点：一是要找出导致失效的原因很困难；二是一个模块中存在的缺陷还可能妨碍其他模块的测试。

答　案：B

【例 3】自底向上单元测试的策略是首先对模块调用图上的哪一层模块进行测试________。（2008.04）

A）最底层　　B）下一层　　C）最高层　　D）上一层

解　析：自底向上测试与自顶向下测试策略都是增量式的测试，软件是分层设计的，主模块调用子模块，子模块又依次调用更低层次的模块，依此类推。在自底向上单元测试的策略中，应首先测试最底层的模块，利用辅助的测试驱动模块调用它们并传递测试数据，然后再测试更高层次的模块，在较高层次的模块测试中可以直接调用已测试过的较低层次的模块。

答　案：A

【例 4】下列关于测试方法的叙述中不正确的是________。

A）从某种角度上讲，白盒测试与黑盒测试都属于动态测试

B）功能测试属于黑盒测试

C）对功能的测试通常是要考虑程序的内部结构的

D）结构测试属于白盒测试

解　析：白盒测试是在程序员十分了解程序的前提下，对程序的逻辑结构进行的测试。而黑盒测试则将程序视为一个黑盒子，仅仅是测试人员提供输入数据，观察输出数据，并不了解程序是如何运行的，结构测试属于白盒测试，关注的是如何选择合适的程序或子程序路径来执行有效的检查。功能测试则属于黑盒测试，对功能的测试通常通过提供输入数据，检查实际输出的结果，很少考虑程序的内部结构。

答　案：C

【例 5】不需要运行程序，通过收集有关代码的结构信息来对程序进行的测试是________。

A）性能测试　　B）黑盒测试

C）白盒测试　　D）静态分析

解　析：软件测试的分类方法比较多，针对测试时是否要运行程序分为静态测试和动态测试，其中静态测试也称静态分析，不必运行程序，目的仅仅是收集程序代码的结构信息而不用查错；动态测试则是要执行程序，查出程序的错误，非单纯收集代码结构信息。针对测试人员是否要清楚程序的内部逻辑，将测试分为白盒测试和黑盒测试，同时这两种测试方法都是要对程序进行查错，从这一角度讲，白盒测试和黑盒测试都应属于动态测试。由此本题 D 静态分析最恰当。

答　案：D

【例 6】在白盒测试中，程序员要运用自己的智力和理解力，深入到源程序中进行测试，这样的好处是________。

A）重点测试　　B）数据完整性和内部边界

C）测试覆盖和控制流　　D）以上全部

解　析：在白盒测试中，程序员要运用自己的智力和理解力，深入到源程序中进行测试，这样的好处在于以下几点：重点测试、测试覆盖、控制流、数据完整性、内部边界以及特定算法测试。

答　案：D

【例 7】关注在一连串的测试中如何选择合适的程序或子程序路径来执行有效的检查，这种测试极有可能是________。

A）结构测试　　B）黑盒测试

C）功能测试　　　　　　　　　　　　　D）静态测试

解　析：白盒测试是对程序的逻辑结构进行的测试，而黑盒测试将程序视为一个黑盒子，仅仅是测试人员提供输入数据，观察输出数据，并不了解程序是如何运行的。结构测试属于白盒测试，关注的是如何选择合适的程序或子程序路径来执行有效的检查。功能测试则属于黑盒测试，对功能的测试通常是通过提供输入数据，检查实际输出的结果，很少考虑程序的内部结构。静态测试是不必执行程序，仅是收集有关程序代码的结构信息。

答　案：A

【例 8】在覆盖准则中，最常用的是________。

A）语句覆盖　　　　B）条件覆盖　　　　C）分支覆盖　　　　D）以上全部

解　析：在路径测试中，覆盖准则中规定了测试的每一组路径，覆盖准则又称为逻辑覆盖准则或安全性准则，其中最常用的覆盖准则是语句覆盖、分支覆盖和条件覆盖。

答　案：D

【例 9】认为自底向上测试的方法要优于自顶向下测试方法的是________。

A）Yourdon　　　　B）Myers　　　　C）Dunn　　　　D）Fisher

解　析：自底向上测试和自顶向下测试都是增量式的测试方法，在自底向上测试中，首先测试最底层的模块，利用辅助的驱动模块调用，然后测试高层次的模块。而自顶向下测试则刚好相反，它是首先测试顶层模块，无需编写驱动模块，但要使用桩模块，然后测试下一层模块。Yourdon 认为自顶向下测试是个较好的策略；Myers 认为两者各有优缺点，权衡来看，自底向上测试的方法要优于自顶向下测试方法；Dunn 认为两种不可缺少。

答　案：B

【例 10】大多数实际情况下，性能测试的实现方法是________。

A）黑盒测试　　　　　　　　　　　　　B）白盒测试

C）静态分析　　　　　　　　　　　　　D）可靠性测试

解　析：性能测试的目标是为了提高软件性能。对性能测试要判断出哪些模块执行得最多或者占用的机器时间最多，这些模块就将被重新检查、重新编写以便运行的更快。性能测试可以通过白盒或黑盒测试方法来测试，但在大多数情况下，人们都是使用黑盒测试方法来实现性能测试。

答　案：A

【例 11】在软件生存周期中占据时间最长的是________。

A）运行和维护阶段　　　　　　　　　　B）软件开发阶段

C）需求分析阶段　　　　　　　　　　　D）软件设计阶段

解　析：由于很多复杂因素的影响，软件开发组织投入到软件产品上的费用以及大多数时间都花在了软件完成并交付使用后对它的维护上，软件的运行和维护阶段可以说是软件生存周期中占据时间最长的阶段，在这段时间内，需要在运行环境中对软件产品进行性能监视，若有必要为了纠正错误或满足新的需求，还需要对软件产品进行修改。

答　案：A

【例 12】在理想情况下，只要软件发生了变更，就要对其进行________。

A）验证测试　　　　　　　　　　　　　B）回归测试

C）确认测试　　　　　　　　　　　　　D）验收测试

解　析：回归测试是测试人员常做的事情，一经发现并改正了程序中隐藏的缺陷，然后在重新执行以前发现这个缺陷的测试，看这个缺陷是否会重现，这便是一种回归测试。另外，当对发现的缺陷进行修改后，执行一系列基准测试，以确认程序的修改没有对程序的其他部分产生干扰，这也称为是回归测试。在理想情

况下，只要软件发生了变更，就要对其进行回归测试。

答　案：B

过关练习

1．下面不属于软件测试过程中的输入类的是________。

A）软件配置　　B）测试用例

C）测试配置　　D）测试工具

2．下面说法正确的是________。

A）软件测试仅是在编程之后进行的测试。

B）需求规格说明、概要设计规格说明、详细设计规格说明、源程序这些并不全是软件测试的对象。

C）测试配置是软件配置的一个子集。

D）错误发现的越晚，改正的代价就越大，这个代价是呈现接近线性增长的趋势。

3．下列文档中是内部设计中用到的是________。

A）接口设计规格说明书　　B）系统构件部署设计规格说明书

C）用户界面设计规格说明书　　D）功能设计说明书

4．软件设计阶段的测试主要采取的方式是________。

A）评审　　B）白盒测试

C）黑盒测试　　D）动态测试

5．不用执行程序，目的是收集有关程序代码的结构信息，这一过程是________。

A）性能测试　　B）静态分析

C）增量测试　　D）大突击测试

6．下列关于软件测试策略的叙述中不正确的是________。

A）增量测试的主要问题在于需要额外编写很多特殊的测试程序

B）静态测试与动态测试都要执行程序

C）Myers 认为自底向上测试方法要优于自顶向下测试的方法

D）软件性能测试的目标之一是为了提高性能

7．测试程序时不在机器上直接运行程序，而是采用人工检查或计算机辅助静态分析的手段检查程序。这种测试称为________。

A）白盒测试　　B）黑盒测试

C）静态测试　　D）动态测试

8．在设计阶段中，设计人员把经评审通过的各项需求转换成一个相应的体系结构，该体系结构是指________。

A）数据体系结构　　B）系统体系结构

C）软件体系结构　　D）以上全部

9．定义管理进程间通信规则的是________。

A）协议文件　　B）数据库文件

C）系统文件　　D）通信文件

10．数据设计的核心是抽象数据类型 ADT，它的特点是________。

A）数据封装　　B）数据隐藏

C）使用与实现分离　　D）以上全部

11．提高系统时间效率的最佳方法是________。

A）选择最好的测试用例　　B）选择高效的算法

C）使用测试工具　　D）选择最佳的测试方法

12．下列能作为设计阶段测试对象的文档是________。

A）逻辑设计规格说明　　B）外部设计规格说明

C）内部设计规格说明　　D）以上全部

13．编码阶段的测试目标是确定程序代码的质量，代码质量的确定依据是________。

A）设计规格说明可跟踪到程序相应的代码，程序代码可跟踪到设计需求

B）分析程序接口并与接口文档相对照

C）执行程序评估工作，分析程序是否是设计说明的正确翻译，是否与程序编码标准相符

D）以上全部

14．下列测试不用考虑内部程序结构的测试是________。

A）功能测试　　B）结构测试

C）逻辑驱动测试　　D）白盒测试

15．在路径测试中，覆盖准则规定了必须测试的一组路径。覆盖准则又称为________。

A）完全性准则　　B）路径准则

C）语句覆盖准则　　D）物理覆盖准则

16. 大突击测试是将所有模块一次性集成为一个完整的系统后进行完全测试。下列不符合大突击测试的特点的是________。

A）大突击测试的自动化能力差

B）大突击测试要找出导致失效的原因很困难

C）大突击测试要额外编写特殊的辅助测试程序

D）大突击测试中，一个模块存在的缺陷还可能妨碍其他模块的测试

17. 当对发现的缺陷进行修改之后，执行一系列基准测试，以确认程序的修改没有对程序的其他部分产生干扰。这种测试通常称为________。

A）验证测试　　B）回归测试

C）系统测试　　D）确认测试

18．下列做法对维护工作不利的是________。

A）存在完整、适用的文档

B）开发阶段提前交付软件产品

C）存在有可以有效使用的审核和批准过程

D）存在有可查的历史记录

📖 过关练习答案

1．B	2．C	3．D	4．A	5．B	6．B	7．C
8．D	9．A	10．D	11．B	12．D	13．D	14. A
15．A	16．C	17．B	18．B			

第 3 章　代码检查、走查与评审



大纲要求

一、代码检查的基本方法和技术。代码检查中的特定角色和职责，代码检查的过程及检查方法。

二、走查的基本方法和技术。走查小组人员中的特定角色与职责，走查步骤及静态分析过程。

三、评审的基本方法和技术。同行评审的原因，评审角色分配与对应职责，评审内容、方法和技术。

考频统计

表 3-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 3-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
同行评审	2008.04	同行评审的内容
代码检查	2008.09	代码检查的特定角色和职责

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 4%左右。

2．本章是针对软件开发前期阶段进行的人工测试方法，大纲中要求熟练掌握，其中评审部分是考试重点。

二、关键考点

- 桌上检查对代码静态错误分析
- 代码检查小组成员职责
- 代码检查的错误列表
- 走查的步骤
- 走查中的静态分析技术
- 同行评审的角色和职责
- 同行评审的内容
- 同行评审的方法和技术

考点1　桌上检查与代码检查

考点透解

一、桌上检查的检查项目

桌上检查是一种程序员自己检查自己源程序的方法。桌上检查的目的是发现程序中的错误。桌上检查的检查项目主要有：检查变量、标号的交叉引用表，检查子函数、宏、函数，等价性检查，常量检查，标准检查，风格检查，比较控制流，选择、激活路径，补充文档等。

二、桌上检查的代码静态错误分析技术

桌上检查的静态分析分为两部分：生成引用表和进行静态错误分析。

1. 生成各种引用表

引用表是为了支持后面对源代码进行静态检查，按功能不同可分为三类：

- 可直接从表中查出说明/使用错误，如循环层次表、变量交叉引用表、标号交叉引用表等；
- 为用户提供辅助信息，如子函数（宏、函数）引用表、等价（变量）表、常数表等；
- 用来做错误预测和程序复杂度计算，如操作符和操作数的统计表。

2. 进行静态错误分析

主要是用于确定在源程序中是否存在错误或危险结构。通常有以下几种：

- 类型和单位分析；
- 引用分析；
- 表达式分析；
- 接口分析。

三、代码检查小组人员和职责

代码检查小组通常规模很小，一般人数为 4～7 人不等。规模大的代码检查小组主要检查文档，小规模的代码检查小组主要检查具体技术的实现。小组人员的角色分配通常如下：

1. 协调人员

支持引导代码检查的执行过程，全面负责代码检查工作。协调人员通常是由开发部门挑选和培训，并负担指定开发项目的代码检查工作。

2. 开发人员

是检查项目的生产者，主要负责提供检查项目资料和回答检查人员问题，通常开发人员也是代码检查的检查人员。

3. 检查人员

检查小组每一个人都可以认为是检查人员，可兼任不同角色。

4. 讲解员

负责在检查会议中讲解检查项目，引导小组对产品进行彻底检查。最佳人选是相关文档和程序代码的编写者。

5. 记录员

负责会议期间在检查表上记录发现的每一个错误，同时也承担作为一般检查人员的任务。

四、代码检查的过程及用到的错误列表

代码检查（Code Inspection），就是以小组为单位阅读代码，应用一系列规程和错误检查技术，检查实际的产品，发现错误和缺陷的过程。

其重要部分就是对照错误列表来检查常见错误，错误列表是独立于一般的编程语言的，主要包括：

- 数据引用错误;
- 数据声明错误;
- 运算错误;
- 比较错误;
- 控制流程错误;
- 接口错误;
- 输入/输出错误;
- 其他检查。

考题透解

【例 1】在代码检查过程中发现大部分错误的人通常是________。（2008.09）

A）程序员　　B）测试员

C）审查者　　D）架构师

解　析：在代码检查进行时，主要进行两项活动：（1）由程序编码人员逐条语句讲述程序的逻辑结构。在讲述中，很可能是程序编码人员本人而不是其他小组成员发现了大部分错误，换句话说，对着大家大声朗读程序，这种简单的做法看来是一个非常有效的错误检查方法。（2）对照常见编码错误列表分析程序。协调人负责确保检查会议的讨论高效地进行，每个参与者都将注意力集中于查找错误而不是修正错误。

答　案：A

【例 2】桌上检查（Desk Checking）是一种________的检查方法。

A）程序员自己检查自己编写的程序

B）由同行帮忙检查自己编写的程序

C）几个同行自行组成小组，以小组为单位检查编写的程序

D）程序员在桌子上检查编写程序的活动

解　析：桌上检查（Desk Checking）是一种传统的检查方法，由程序员自己检查自己编写的程序。程序员在程序通过编译之后，进行单元测试设计之前，对源程序代码进行分析，对照错误列表进行检查，对程序推演测试数据，并补充相关的文档。桌上检查的目的就是发现程序中的错误。

答　案：A

【例 3】下列选项中不属于桌上检查的检查项目的是________。

A）等价性检查　　B）检查子程序、宏、函数
C）功能检查　　D）风格检查

解　析：程序员进行桌上检查的目的是进行代码检查，主要检查项目包括：检查变量的交叉引用表、检查标号的交叉引用表，检查子函数、宏、函数，等价性检查，常量检查，标准检查，风格检查，比较控制流，选择、激活路径，补充文档等。由此可以看出只有选项 C 不在桌上检查的检查项目之中。

答　案：C

【例 4】下列选项中不属于静态错误分析的是________。

A）类型和单位分析　　B）功能分析
C）引用分析　　D）表达式分析

解　析：静态错误分析主要用于确定在源程序中是否有某类错误或“危险”结构，它通常包括四种：类型和单位分析、引用分析、表达式分析、接口分析。

答　案：B

【例 5】在代码检查的准备阶段和检查会议阶段都具有发现产品错误责任的是________。

A）检查人员　　B）开发人员
C）协调人　　D）讲解员

解　析：检查小组的每个成员都可认为是一个检查人员，检查人员在代码检查的准备阶段和检查会议阶段都具有发现产品错误的责任；协调人主持引导代码检查的执行过程，全面辅助代码检查的效果；开发人员是检查项目的生产者，主要负责提供检查资料和回答检查人员问题；讲解员是在代码检查会议期间讲解检查项目，引导检查小组对产品进行彻底检查的。

答　案：A

【例 6】下列检查项目中不属于风格检查的是________。

A）编程标准　　B）变量说明
C）结构化程序设计　　D）命名规则

解　析：桌上检查的主要检查项目包括：检查变量的交叉引用表、检查标号的交叉引用表，检查子函数、宏、函数，等价性检查，常量检查，标准检查，风格检查，比较控制流，选择、激活路径，补充文档。其中风格检查主要是检查在程序设计风格方面发现的问题，包括命名规则、变量说明、程序格式、注释的使用、结构化程序设计、基本控制结构的使用。选项 A 中编程标准是属于标准检查的。

答　案：A

【例 7】下列叙述中，说法正确的是________。

A）桌上检查的文档是最后要公开的正式文档
B）桌上检查是一个完全没有约束的过程，所以通常效率会比较低
C）代码检查是程序员自己检查自己编写的程序
D）桌上检查最好由程序的编写人员来完成

解　析：桌上检查是一种传统检查方法，由程序员自己检查自己编写的程序。对大多数人而言，桌上检查效率会相当低，其中一个原因是它是一个完全没有约束的过程，另一个原因是它违反了软件测试的原则，即人们一般不能有效地测试自己编写的程序。所以桌上检查最好由其他人而非程序的编写人员来完成，桌上检查的文档是一种过渡性的文档，不是公开的正式文档。代码检查是以小组为单位阅读代码，应用一系列规程和错误检查技术，检查实际的产品，包括文档和程序代码，发现存在错误和缺陷的过程。

答　案：B

【例 8】在对程序代码进行静态分析时，要生成各种引用表，这些引用表按功能可以分为________。

A）为用户提供辅助信息的　　B）直接从表中查出说明/使用错误的

C）用来做错误预测和程序复杂性计算的　　　　D）以上全部

解　析：对程序代码进行静态分析时，要做两件事：生成各种引用表和进行静态错误分析。其中在源代码编制完成后要生成各种引用表，是为了支持对源程序进行静态检查。引用表按功能可以分为：

- 可直接从表中查出说明/使用错误，如循环层次表、变量交叉引用表、标号交叉引用表等；
- 为用户提供辅助信息，如子函数（宏、函数）引用表、等价（变量）表、常数表等；
- 用来做错误预测和程序复杂度计算，如操作符和操作数的统计表。

答　案：D

【例 9】下列引用表是为用户提供辅助信息的是________。

A）函数引用表　　　　B）变量交叉引用表

C）循环层次表　　　　D）操作符统计表

解　析：在源代码编制完成后，为了支持对源程序进行静态检查要生成各种引用表，为用户提供辅助信息的主要有：子函数（宏、函数）引用表、等价（变量）表、常数表；选项 D 中操作符统计表是用来做错误预测和程序复杂度计算的。

答　案：A

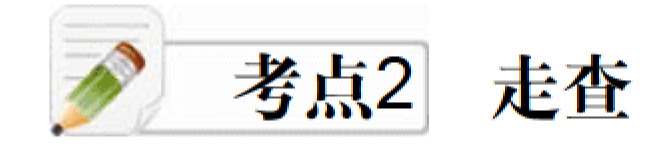
【例 10】在代码检查中，负责提供关于检查项目的资料并回答检查人员问题的角色是________。

A）协调人　　　　B）开发人员

C）检查人员　　　　D）讲解员

解　析：代码检查小组通常规模很小，是由设计、开发、质量等不同部门中工作性质相关的人员中特别关系产品的那些人组成，一般人数为 4～7 人不等。小组人员的角色分配通常有：协调人员、开发人员、检查人员、讲解员、记录员。其中开发人员是检查项目的生产者，主要负责提供检查项目资料和回答检查人员问题；协调人员主持、引导代码检查的执行过程，全面负责代码检查的效果。讲解员负责在检查会议种讲解检查项目，引导小组对产品进行彻底检查；记录员负责会议期间在检查表上记录发现的每一个错误，同时也承担作为一般检查人员的任务。

答　案：B



走查

考点透解

走查（Walkthrough），是对程序进行模拟，一步步的展示程序如何处理测试数据，其主要目标是发现缺陷、遗漏和矛盾的地方，改进产品，考虑可替换的实现方法。

一、走查与代码检查的比较

相同点：都是以小组为单位进行，　是一系列规程和错误检查技术的集合。

不同点：两种检查方法过程大致相同，只有规程和错误检查技术上略有不同，另外参加走查小组的人员有限制，通常仅有一人是程序编写者。

二、走查的过程

1. 计划走查会议

协调人员应完成下面工作：

- 选择一名或多名人员组成走查小组。
- 安排走查会议的时间和地点。
- 分发所有必须的材料给审查人员。

2. 走查产品

走查人员负责为走查做准备，并且在需要的时候要完全熟悉标准、检查表和其他任何提供的用于走查的信息。走查人员走查产品并且准备在走查会议上讨论他们对产品作出的评注、建议、问题。

3. 执行走查

走查小组开会，集体扮演计算机角色，让事先准备好的测试用例沿程序的逻辑运行一遍，随时记录程序的踪迹，供分析和讨论用。每个测试用例都在人们脑中进行推演。

走查的优点：

- 能在代码中对错误进行精确定位，降低调试成本；
- 可以发现成批的错误，便于一同得到修正。

4. 解决缺陷

程序员和走查人员解决走查中发现的问题。

5. 走查记录

记录走查人员的名字、被审查的产品、走查的日期、缺陷、遗漏、矛盾和改进建议列表。

6. 产品返工

根据走查的记录，程序员更新产品，纠正所有的缺陷、遗漏、效率问题和改进产品。

考题透解

【例 1】走查的最主要目标有________。

① 发现缺陷、遗漏和矛盾的地方

② 改进产品

③ 考虑可替换的实现方法

A）①和②　　B）①和③　　C）②和③　　D）①、②和③

解　析：走查的目的是要评价一个产品，通常是程序代码，走查一直以来都与代码检查联系在一起，其实走查也可以应用到产品的其他阶段，如结构设计、详细设计、测试计划等文档上。走查的最主要目标是要发现缺陷、遗漏和矛盾的地方；改进产品；考虑可替换的实现方法。

答　案：A

【例 2】通常走查小组中，程序编写者占________个。

A）0 个　　B）1 个　　C）2 个　　D）不确定

解　析：走查（Walkthrough）是以小组为单位进行，是一系列规程和错误检查技术的集合，参加走查小组的人员有限制，通常仅有一人是程序编写者。

答　案：B

【例 3】走查过程中的静态分析技术用到调用图，通过调用图我们不可以做的是________。

A）检查程序中变量的说明和引用

B）检查程序中全局变量、参数误用的问题

C）为动态测试用例的设计提供可靠的依据

D）对程序进行分析和修改

解　析：走查着重从流程的角度考察程序，借助程序流程图或调用图对数据流和控制流进行静态分析，调用图中，节点表示程序单元，有向边表示程序单元之间的控制和调用，通过调用图我们可以检查程序中变量的说明和引用，全局变量、参数误用的问题，同时还为动态测试用例的设计提供可靠的依据，注意在调用图中是不能对程序进行修改的。

答　案：D

【例 4】下列关于走查说法不正确的是________。

A）走查的主要工作是由程序编写者本人来完成

B）走查与代码检查一样，都是以小组为单位进行

C）走查是一种走查小组集体扮演计算机角色检查源程序的方法

D）走查是借助程序流程图来进行数据流和控制流的分析

解　析：走查与代码检查都是以小组为单位进行，它是一种走查小组集体扮演计算机角色检查源程序的方法。在走查过程中，参加审查的人员中只有一人是程序编写者，因此程序的主要工作是由其他人而不是程序编写者本人来完成。走查着重于从流程的角度来考察程序，借助于程序流程图来进行数据流和控制流的分析。

答　案：A

【例 5】下列问题可通过调用图来检查的是________。

A）变量的说明和引用　　B）全局变量

C）参数误用　　D）以上全部

解　析：流程图对检测不合法的编码、控制的转移、不恰当的嵌套和重入，以及多入口、多出口的问题非常有用。比流程图更进一步的是调用图，它用节点表示程序单元，有向边表示程序单元之间的控制和调用，从语义角度而不是从语法角度考察程序的控制路径。调用图可用以检查变量的说明和引用、全局变量、参数误用等问题，并为动态测试用例设计提供可靠的依据。

答　案：D

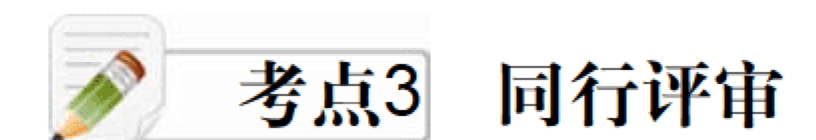
【例 6】小组成员开会，集体扮演计算机角色，把测试数据沿程序的逻辑结构走一遍是________。

A）数据分析　　B）执行测试用例

C）执行走查　　D）代码检查

解　析：走查的步骤可以分为：计划走查会议、走查产品、执行走查、解决缺陷、走查记录、产品返工。其中在执行走查阶段，走查小组开会，集体扮演计算机角色，让事先准备好的测试用例沿程序的逻辑运行一遍，随时记录程序的踪迹，供分析和讨论用。每个测试用例都在人们脑中进行推演，即把测试数据沿程序的逻辑结构走一遍，程序的状态记录下来以供监视。这样做的优点：①能在代码中对错误进行精确定位，降低调试成本。②可以发现成批的错误，便于一同得到修正。

答　案：C



考点3　同行评审

考点透解

一、同行评审的角色和职责

同行评审的过程主要由评审小组组织和进行。一个评审小组主要由如下角色构成：

- 协调人（评审组长）；
- 作者;
- 评审员（读者）。

二、同行评审的内容

同行评审（Peer Review）是一种通过作者的同行来确定缺陷和需要变更区域的检查方法。涉及的内容很多，主要可以分为四类。

1. 管理评审

管理评审是对项目管理体系的适应性和管理活动的有效性进行评价。评审结果是提交管理评审报告。

2. 技术评审

技术评审是对产品以及各阶段的输出内容进行评估。目的是确保需求说明、设计说明书与用户需求一致，并按计划对软件进行正确的开发。技术评审的对象主要包括：需求文档，源代码，测试用例等，评审检查列表、其他必须的文档等。

3. 文档评审

在软件开发过程中，需要进行评审的文档很多，主要包括：需求评审（用户需求规格说明、产品需求规格说明、功能规格说明等），设计评审（软件总体设计规格说明、详细设计规格说明等），代码评审，质量验证评审（测试计划、测试用例等）。

4. 过程评审

这里的过程是指软件开发过程。过程评审的主要任务是通过对流程的控制，保证 SQA 组织定义的软件过程在项目中得到遵循，同时保证质量保证方针能更快更好的执行。

三、同行评审的方法和技术

同行评审方法很多，基于正式化程度可以分为以下几种。

1. 临时评审

指一程序员临时请另一程序员用几分钟检查一个缺陷，这是最不正式的检查方法。

2. 桌上检查或轮查

这种检查方法有时称为分配审查方法。是一种由多人组成的并行的同行桌上检查。

3. 结对评审

又称同行桌上检查或伙伴检查。桌上检查是指作者自己检查源代码，而结对评审就是除作者外，再请一位评审员对产品进行的桌上检查。这是最便宜的评审方法。

4. 走查

走查是一种非正式的评审，方法主要有两种：一是使用样品数据做测试用例，二是按脚本执行，通过脚本描述具体场景，说明系统如何在交互中完成预定功能。

5. 小组评审

是一种“轻型”的审查，有计划和结构，非常接近正式评审，适用于不需要严格审查过程的工作产品。

6. 正式审查

与上面的小组评审很相似，但比它更严格，是最系统、最严密也最实用的评审方法。

考题透解

【例1】同行评审，有时称为同级评审，是一种通过作者的同行来确认缺陷和需要变更区域的检查方法。它主要分为管理评审、技术评审、文档评审和________。（2008.04）

A）误差评审　　B）项目评审
C）过程评审　　D）组织体系评审

解　析：同行评审（Peer Review）是一种通过作者的同行来确定缺陷和需要变更区域的检查方法。涉及的内容很多，主要可以分为管理评审、技术评审、文档评审和过程评审。

答　案：C

【例2】关于同行评审说法正确的是________。（2008.04）

A）同行评审是对程序进行模拟，一步步的展示程序如何处理测试数据
B）同行评审虽然可以缩减工作时间，但同时也增加了大量的成本
C）在软件开发过程中进行同行评审会浪费时间，减缓项目的进度
D）同行评审的目的就是发现产品的缺陷，因此在评审上的投入可以减少大量的后期返工

解　析：同行评审（Peer Review）是一种通过作者的同行来确定缺陷和需要变更区域的检查方法。在软件开发过程中，管理者、开发人员、客户有时都反对评审，因为他们认为同行评审会浪费时间，减缓项目的进度。而实际上，真正造成项目进度缓慢的是各种各样的产品缺陷，评审的重要目的就是在评审中发现产品的缺陷，因此在评审上的投入便可以减少大量的后期返工。通过评审，还可将问题记下来，具有历史可追溯性，另外很多事实证明了评审在缩减工作时间的同时还可以节约大量成本。

答　案：D

【例3】在软件企业中，应用最广泛的评审方法是________。

A）走查　　B）结对评审
C）正式评审　　D）小组评审

解　析：同行评审的方法很多，基于正式化程度可以分为临时评审、桌上检查、结对评审、走查、小组评审、正式评审六种，其中走查是一种非正式的评审，但在软件企业中被广泛使用。走查的方法有两种：一种是使用一些样品数据作为测试用例，一步步的执行模块，几位参与评审的人员一起检查以确保正确的逻辑和行为。另一种走查是按照脚本执行，通过脚本描述一个具体的任务或场景，用以说明系统如何在交互中完

成预定的功能。

答　案：A

【例 4】关于人工测试方法，说法正确的是________。

A）走查以小组为单位进行，是一系列规程和错误检查技术的集合

B）同行评审的文档是一种过渡性的文档，不是公开的正式文档

C）桌上检查的文档是一个最终可交付的文档

D）评审是一项很浪费时间的活动，会减缓项目的进度

解　析：桌上检查的文档是一种过渡性的文档，不是公开的正式文档，而同行评审的“产品”可以理解成最终产品的组成部分，同行评审是在软件开发过程中产生需要的一个可交付的文档。产品的例子包括：需求文档、设计文档、软件代码和单元测试产品、用户/操作手册、支持手册、计划文档和过程文档等。在软件开发过程中，管理者、开发人员、客户有时会反对评审，因为他们认为评审浪费时间，会减缓项目的进度，但实际上，真正造成项目进度缓慢的是各种各样的产品缺陷，同行评审不仅可以缩短工作时间，同时还可以节约大量成本。选项 A“走查以小组为单位进行，是一系列规程和错误检查技术的集合”说法完全正确。

答　案：A

【例 5】同行评审中，整个评审过程是由________组织和进行。

A）协调人　　B）评审小组

C）开发人员　　D）评审员

解　析：在同行评审中，整个评审过程是由评审小组组织和进行。而评审小组主要由以下角色构成：协调人（评审组长）、作者、评审员（读者）。

答　案：B

【例 6】在软件生存周期中要有管理评审，原因在于________。

A）需要回顾已经过的开发状况

B）需要分析总结出软件存在的问题

C）需要分析总结出改进的措施

D）以上全部

解　析：管理评审是对项目管理体系的适应性和管理活动的有效性进行评价。在软件生存周期中需要管理，目的是为了能够更好地开发。为此，需要回顾已经过的开发状况，分析总结出软件存在的问题以及改进的措施，这些便是要进行管理评审的原因。

答　案：B

【例 7】管理评审的结果是________。

A）提交软件分析报告　　B）提交管理评审报告

C）提交改进措施报告　　D）提交软件问题报告

解　析：管理评审是对项目管理体系的适应性和管理活动的有效性进行评价。软件管理评审的结果是提交管理评审报告，该报告在一定时间内将成为组织开展各项活动的重要依据。这是一个组织在一定时间段内围绕最高管理者战略性决策开展各项管理、经营活动的重要依据。

答　案：B

【例 8】下列不属于技术评审对象是________。

A）需求文档　　B）源代码

C）运行环境　　D）测试用例

解　析：技术评审是对产品以及各阶段的输出内容进行评估，所以技术评审的对象包括：需求文档、源代码、测试用例等；评审检查列表（检查项目）及其他必须的文档。

答　案：C

【例 9】技术评审的目的是________。

A）确保软件的一致性

B）验证软件是否符合需求

C）揭示软件在逻辑、执行以及功能和编码上的错误

D）以上全部

解　析：技术评审作为一项软件质量保证活动的需要，目的在于：揭示软件在逻辑、执行以及功能和编码上的错误（不涉及详细的错误修改细节）；验证软件是否符合需求；确保软件的一致性。

答　案：D

【例 10】下列不属于技术评审报告中的内容是________。

A）用户需求信息　　B）会议基本信息

C）存在的问题和建议措施　　D）评审结论和意见

解　析：技术评审是对产品以及各阶段的输出内容进行评估，技术评审的目的是确保需求说明、设计说明书与用户需求保持一致，并按照计划对软件进行了正确的开发。技术评审后，需要以书面的形式对评审结果进行总结，即列出存在的问题、建议措施、责任人等，技术评审报告完成。技术评审报告需要提供以下内容：会议的基本信息；存在的问题和建议措施；评审结论和意见；问题跟踪表格；技术评审问答记录（通常作为附录出现在报告中）。

答　案：A

【例 11】在软件开发过程中，需要评审的文档很多，其中对文档的一致性、可测试性等方面进行检查的评审是________。

A）内容评审　　B）格式评审

C）一致性评审　　D）可测试评审

解　析：在软件开发过程中，需要评审的文档很多，主要包括需求评审、设计评审、代码评审和质量验证评审。在对这些进行评审时，往往又可以分为格式评审和内容评审。所谓格式评审，是检查文档格式是否符合标准，而内容评审则是从一致性、可测试性等方面进行检查。

答　案：A

【例 12】过程评审是对软件开发过程的评审，其评审对象是________。

A）产品性能　　B）产品质量

C）质量保证流程　　D）其他形式工作产出

解　析：过程评审是对软件开发过程的评审，其评审对象是质量保证流程，而不是针对产品质量或其他形式的工作产出。过程评审的任务是通过对流程的控制，保证 SQA 组织定义的软件过程在项目中得到了遵循，同时保证质量保证方针能得到更快更好的执行。

答　案：C

【例 13】对需求规格的说明进行评审应选择的评审方法是________。

A）结对评审　　B）正式评审

C）走查　　D）临时评审

解　析：选择评审方法最有效的标准是对最可能产生风险的工作成果要采用最正式的评审方法。对于需求规格说明，因为它的不准确和不完善会给软件的后期开发带来很大的风险，所以必须采用正式评审或小组评审。

答　案：B

【例 14】下列选项中，评审方法是按照正式化程度逐渐增强排列的是________。

A）临时评审、轮查、结对评审、走查、正式审查

B）临时评审、走查、结对评审、轮查、正式评审

C）临时评审、走查、小组评审、结对评审、正式评审

D）正式评审、小组评审、走查、结对评审、临时评审

解　析：同行评审方法很多，基于正式化程度不同或其规则和灵活程度不同，可将同行评审进行分类。根据正式化程度不同，从非正式到十分严格依次为：临时评审、轮查、结对评审、走查、小组评审、正式审查。

答　案：A

过关练习

1. 下列引用表，不能直接从表中查出说明/使用错误的是________。

A）循环层次表　　B）等价表

C）变量交叉引用表　　D）标号交叉引用表

2. 程序的静态错误分析和设计分析共同研究的题目是________。

A）接口一致性　　B）表达式分析

C）引用分析　　D）类型和单位分析

3. 下列关于代码检查说法正确的是________。

1）代码检查过程的目的是发现错误，而不是纠正错误

2）程序员通常可以通过代码检查得到编程风格、算法选择及编程技术等方面的反溃信息

3）代码检查是早期发现程序中最易出错部分的方法之一

A）仅 1）　　B）仅 1）和 2）

C）仅 2）和 3）　　D）都是

4. 以下关于人工检查方法叙述正确的是________。

A）走查的主要工作是由程序编写者本人来完成的

B）代码检查是对程序进行模拟，一步一步的展示程序如何处理由检查人员提供的测试数据

C）同行评审是一种通过作者的同行来确认缺陷和需要变更区域的检查方法

D）桌上检查是以小组为单位进行检查程序的

5. 评审方法有很多，其中最便宜的评审方法是________。

A）轮查　　B）结对评审

C）小组评审　　D）走查

6. 同行评审，是一种通过作者的同行来确认缺陷和需要变更区域的检查方法。它主要分为管理评审、技术评审、过程评审和________。

A）程序评审　　B）数据评审

C）组织体系评审　　D）文档评审

7. 下列不属于人工测试方法的是________。

A）单元测试　　B）桌上检查

C）同行评审　　D）走查

8. 在代码检查中，讲解员的最佳人选是________。

A）检查人员　　B）程序或文档的编写者

C）程序或文档的测试者　　D）会议主持人员

9. 下列不属于表达式分析的是________。

A）数组下标越界　　B）形参和实参类型的一致性

C）除式为零　　D）表达式中不正确使用括号

10. 代码检查的作用是________。

A）发现程序中的缺陷和错误

B）程序员会得到编程风格、算法选择及编程技术等反馈信息

C）可以在早期发现程序中最易出错的部分

D）以上全部

11. 用于代码检查的错误列表有________。

A）数据引用或声明错误　　B）运算、比较错误

C）控制流、接口、输入/输出错误　　D）以上全部

12. 在走查的过程中，参加审查的人员当中，程序编写者有________。

A）1 个　　B）2 个

C）多于 2 个　　D）不确定

13. 在走查的第一步计划走查会议中，下列活动不属于协调人完成的是________。

A）选择一名或多名人员组成走查小组

B）为审查程序准备测试用例

C）分发所有必须的材料给审查人员

D）安排走查会议时间和地点

14. 负责在走查期间作出所有说明，包括发现的问题、样式方面错误、遗漏、矛盾、改进意见等，该角色应该是________。

A）协调人　　B）走查小组秘书

C）测试员　　D）记录员

15. 以小组形式进行，小组成员集体扮演计算机角色检查源程序的方法是________。

A）评审　　B）代码检查

C）走查　　D）轮查

16. 在一个正式的评审活动小组中，职责是确保即将评审的文件已经准备好，这个角色是________。

A）评审组长　　B）作者

C）读者　　D）评审秘书

17. 管理评审主要是评价管理体系的________。

A）适应性　　B）充分性

C）有效性　　D）以上全部

18. 技术评审分为正式和非正式两种，通常由技术负责人制度详细的评审计划，包括________。

A）评审时间　　B）对所需文件的定义

C）评审地点　　D）以上全部

19. 在软件开发过程中，需要的文档评审有________。

A）需求文档评审　　B）软件设计文档评审

C）代码评审和质量验证文档评审　　D）以上全部

20. 过程评审的目标是________。

A）评估主要的质量保证代码　　B）总结和共享好的经验

C）指出进一步完善和改进的部分　　D）以上全部

21. 有一种评审方法是有计划和结构化的、非常接近于最正式的评审技术，它是________。

A）小组评审　　B）正式评审

C）结对评审　　　　　　　　D）走查

22．对于核心代码的评审最好是________。

A）结对评审　　　　　　　　B）走查

C）正式评审　　　　　　　　D）分配检查方法

过关练习答案

1．B	2．A	3．D	4．C	5．B	6．D	7．A
8．B	9．B	10．D	11．D	12．A	13．B	14．B
15．C	16．B	17．D	18．D	19．D	20．D	21．A
22．C						

第 4 章　覆盖率（白盒）测试



大纲要求

一、基于逻辑覆盖的测试用例设计方法。逻辑覆盖的分类及达到各种覆盖率的要求。

二、基于路径覆盖的测试用例的设计方法。分支结构的正交实验设计法，循环结构的基本路径测试方法。

三、基于数据流测试的测试用例设计方法。用数据流测试方法分析路径，设计测试用例。

四、基于覆盖的白盒测试用例的设计原则。覆盖率的使用原则，测试用例的设计原则。

考频统计

表 4-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 4-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
逻辑覆盖	2008.04	条件覆盖率
数据流测试	2008.04	数据流测试的理解
路径测试	2008.04	路径覆盖，基本路径设计法
基于覆盖率的测试用例选择	2008.04	达到要求覆盖率的最少测试用例数目
路径测试	2008.04	基本路径测试方法设计测试用例（论述题）

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 16%左右。

2．本章是考试重点，一定要弄懂各种覆盖率的意义，并要学会根据对各种覆盖率的要求设计测试用例或者根据给定测试用例分析覆盖率情况。

二、关键考点

- 覆盖率概念
- 逻辑结构的覆盖测试
- 路径覆盖测试
- 数据流测试
- 基于覆盖的测试用例选择

考点1　覆盖率与逻辑覆盖

考点透解

一、覆盖率概念

覆盖率是度量测试完整性的一个工具，通常可以分为逻辑覆盖和功能覆盖。覆盖率的计算公式如下：

覆盖率=被执行到的项数/项总数×100%

二、逻辑覆盖

逻辑覆盖是以程序内部的逻辑结构为基础设计测试用例的技术，属于白盒测试。根据覆盖率的不同，又可以分为语句覆盖、判定覆盖、判定/条件覆盖、条件组合覆盖和路径覆盖。

（1）语句覆盖

语句覆盖就是指设计若干测试用例，运行被测程序，使每个可执行语句至少执行一次。计算公式如下：

语句覆盖率=被评价到的语句数量/可执行的语句数量×100%
指令块覆盖率=被执行的指令块数量/程序中指令块总数×100%

（2）判定覆盖（分支覆盖）

判定覆盖，有时也称分支覆盖，就是指设计若干测试用例，运行被测程序，使得每个判定的取真分支和取假分支至少评价一次，计算公式如下：

判定覆盖率=被评价到的判定分支个数/判定分支的总数×100%
判定路径覆盖率（DDP）= 被评价到的判定路径数量/判定路径的总数×100%

（3）条件覆盖

条件覆盖就是指设计若干测试用例，运行被测程序，使得每个判定的每个条件的可能取值至少评价一次，计算公式如下：

条件覆盖率=被评价到的条件取值的数量/条件取值的总数×100%

（4）条件/判定覆盖

条件/判定覆盖就是指设计足够的测试用例，使得判定语句的每个条件的所有可能取值至少评价一次，同时每个判定语句本身的所有可能分支也至少评价一次，计算公式如下：

条件/判定覆盖率=被评价到的条件取值和判定分支的数量/（条件取值总数+判定分支总数）×100%

（5）条件组合覆盖

条件组合覆盖就是指设计足够的测试用例，使得每个判定的所有可能条件取值至少评价一次，

计算公式如下：

条件组合覆盖率=被评价到的条件取值组合的数量/条件取值组合的总数×100%

（6）路径覆盖

路径覆盖就是指设计足够的测试用例，执行程序中所有可能的路径。基于路径覆盖的测试是最强的覆盖测试，但是路径覆盖并不一定能包含判定/条件覆盖。计算公式如下：

路径覆盖率=被执行到的路径数量/程序中的路径总数×100%

（7）ESTCA 覆盖（错误敏感测试用例分析）

Foster 通过大量的实验确定了程序中谓词最容易出错的部分，得出一套错误敏感测试用例分析规则：

- 规则 1 对于 A rel B（rel 可以是 “<”、“=” 和 “>”）型的分支谓词，应适当地选择 A 与 B 的值，使得测试执行到该分支语句时，A<B、A=B、A>B 的情况分别出现一次。
- 规则 2 对于 A rel C（rel 可以是 “<” 或 “>”，A 是变量，C 是常量）型的分支谓词，当 rel 为<时，应适当地选择 A 的值，使得 A = C − M（M 是距 C 最小的容许正数，若 A 和 C 均为整型时，M = 1）。同样，当 rel 为>时，应适当地选择 A 的值，使得 A = C + M。
- 规则 3 对外部输入变量赋值，使其在每一测试用例中均有不同的值与符号，并与同一组测试用例中其他变量的值与符号不一致。

（8）LCSAJ 覆盖（线性代码顺序和跳转覆盖）

一个 LCSAJ 是一组顺序执行的代码，以控制流跳转为其结束点。它的定义如下：

- 它起始于程序的入口或者一个可能导致控制流跳转的点；
- 它结束于程序的出口或者一个可能导致控制流跳转的点；
- 对于该点，一个跳转在后面的序列中产生。

LCSAJ 覆盖准则是一个分层的覆盖准则：

- 【第一层】：语句覆盖；
- 【第二层】：分支覆盖；
- 【第三层】：LCSAJ 覆盖；
- 【第四层】：两两 LCSAJ 覆盖；
- 【第 n+2 层】：每 n 个首尾相连的 LCSAJ 组合在测试中都要经历一次。

（9）各种逻辑覆盖之间的关系

这些逻辑覆盖之间存在的关系总结如下：

- 条件组合覆盖>判定覆盖>语句覆盖（即如果达到条件组合覆盖，就达到判定覆盖和语句覆盖；如果达到判定覆盖，就达到语句覆盖，下面类似理解）；
- 条件组合覆盖>条件覆盖；
- 条件覆盖不一定包含判定覆盖、语句覆盖；
- 判定覆盖不一定包含条件覆盖；

- 路径覆盖>判定覆盖>语句覆盖。

考题透解

一、选择题

【例 1】如果一个判定中的复合条件表达式为（A>1） or （B<=3），则为了达到 100%的条件覆盖率，至少需要设计多少个测试用例________。（2008.04）

A）1　　B）2　　C）3　　D）4

解　析：条件覆盖就是指设计若干测试用例，运行被测程序，使得每个判定的每个条件的可能取值至少评价一次。针对该题取 A=3，B=3 和 A=0，B=5 两组测试用例即可达到 100%的条件覆盖率，故本题选择 B

答　案：B

【例 2】下列逻辑覆盖测试中，最强的是________。

A）语句覆盖　　B）条件覆盖

C）路径覆盖　　D）条件组合覆盖

解　析：逻辑覆盖是以程序内部的逻辑结构为基础的设计测试用例的技术，属于白盒测试。由于覆盖率的不同，又可以分为语句覆盖、判定覆盖、判定/条件覆盖、条件组合覆盖和路径覆盖。其中最强的是路径覆盖，即测试用例能够执行程序中所有的路径；最弱的是语句覆盖，即设计的测试用例使得程序中每一可执行语句至少执行一次。

答　案：C

【例 3】关于逻辑覆盖，说法错误的是________。

A）DDP 覆盖是判定覆盖的一个变体

B）满足条件覆盖一定也满足判定覆盖

C）指令块覆盖属于语句覆盖

D）若判定覆盖率达 100%，则语句覆盖率一定也是 100%

解　析：条件覆盖是指设计若干个测试用例，运行被测程序，使得程序中每个判定的每个条件的可能取值至少评价一次。而判定覆盖是设计测试用例，使得程序中每个判定的取真分支和取假分支至少评价一次。二者没有必然的联系，故满足条件覆盖的未必会满足判定覆盖，选项 B 错误。而满足判定覆盖一定会满足语句覆盖是容易理解的，因为每个判定的取真分支和取假分支都至少评价一次，必然预示着每个可执行语句至少评价了一次，即满足了语句覆盖。另外指令块覆盖是语句覆盖的一个变体，而 DDP 覆盖（判定路径覆盖）是判定覆盖的一个变体。

答　案：B

【例 4】如果程序中有两个判定条件，其复合条件表达式分别为（a>=3） and （b<=6）和（a>0） or （c<2），则为了达到 100%的判定覆盖率，至少需要设计的测试用例个数为________。

A）1　　B）2　　C）3　　D）4

解　析：判定覆盖就是指设计若干测试用例，运行被测程序，使得程序中每个判定的取真分支和取假分支至少评价一次。针对该题取 a=3，b=5，c=1 和 a=－1，b=5，c=3 两组测试用例即可达到 100%的判定覆盖率，故本题选择 B。

答　案：B

二、论述题

【例 1】针对以下 C 语言程序，请按要求回答问题。（2008.04）

已知 link.c 源程序如下：

```
    /*link.c 程序对单向链表进行操作，首先建立一个单向链表，然后根据用户的选择可以对其
进行插入节点、删除节点和链表反转操作*/
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
typedef struct list_node *list_pointer;                //定义链表指针
typedef struct list_node{                          //定义链表结构
    int  data;
    list pointer  link;
}list node;
//用到的操作函数
list_pointer create();                             //建立一个单向链表
void insert(list_pointer *p_ptr,list_pointer node);     //在 node 后加入一个新的节点
void delete node(list pointer *p ptr,list pointer trail,list pointer node);
                                              //删除前一个节点是 trail 的当前节点 node
void print(list_pointer *p_ptr);                   //打印链表节点中的值
list_pointer invert(list_pointer lead);                //反转链表
int main()
{
    list pointer  ptr=NULL;
    list_pointer  node,trail;
    list_pointer  *p=&ptr;
    int choose,location,i;
    printf("you should create a link first:\n");
    //建立一个单向链表
    prt=create();               /*ptr 指向链表的第一个节点*/
    print(ptr);
    //根据用户的不同选择进行相应的操作:
    printf("input number 0,you can quit the program\n");
    printf("input number 1,you can insert a new node to link\n");
    printf("input number 2,you can delete a node from the link\n");
    printf("input number 3,you can invert the link\n");
    printf("please input you choice\n");
    scanf("%d",&choose);
    while(choose!=0){
        switch(choose){
        case 1:
            i=1;
            while(i<location){
                node=node->link;
                i++;
            }
            insert(p,node);                 /*p 为指向 ptr 的指针 */
            print(ptr);
            break;
        case 2:
            printf("you will delete a node from the link\n");
            printf("please input the location of the node:\n");
            scanf("%d",&location);
            node=ptr;
            if(location==1)
                trail=NULL;
            trail=ptr;
            i=1;
            while(i<location){
                trail=trail->link;
```

```
                    i++;
                }
                node=trail->link;
                delete node(p,trail,node);
                print(ptr);
                break;
            case 3:
                printf("you will invert the link\n");
                ptr=invert(ptr);
                print(ptr);
                break;
            default:
                break;
                return -1;
            }
            printf("please input you choice\n");
            scanf("%d",&choose);
        }
        return 0;

        //根据用户的输入值建立一个新的单向链表:
        list pointer create()
        {
            int  i,current,length;
            list pointer  p1,p2,head;

            printf("please input the node number of the link:\n");
            scanf("%d",&length);
            printf("the number of the link is:%d",length);

            printf("please input the data for the link node:\n");
            i=0;
            p1=p2=(list_pointer)malloc(sizeof(list_node));
            head=p1;
            for(i=1;i<length;i++){
                scanf("%d",&current);
                p1->data=current;
                p2->link=p1;
                p2=p1;
                p1=(list_pointer)malloc(sizeof(list_node));
            }
            p2->link=NULL;
            return head;
        }
    ……
```

（1）画出主函数 main 的控制流程图。

（2）设计一组测试用例，尽量使 main 函数的语句覆盖率能达到 100%。如果认为该函数的语句覆盖率无法达到 100%，需要说明原因。

解答：

（1）主函数的控制流程如图 4-1 所示。

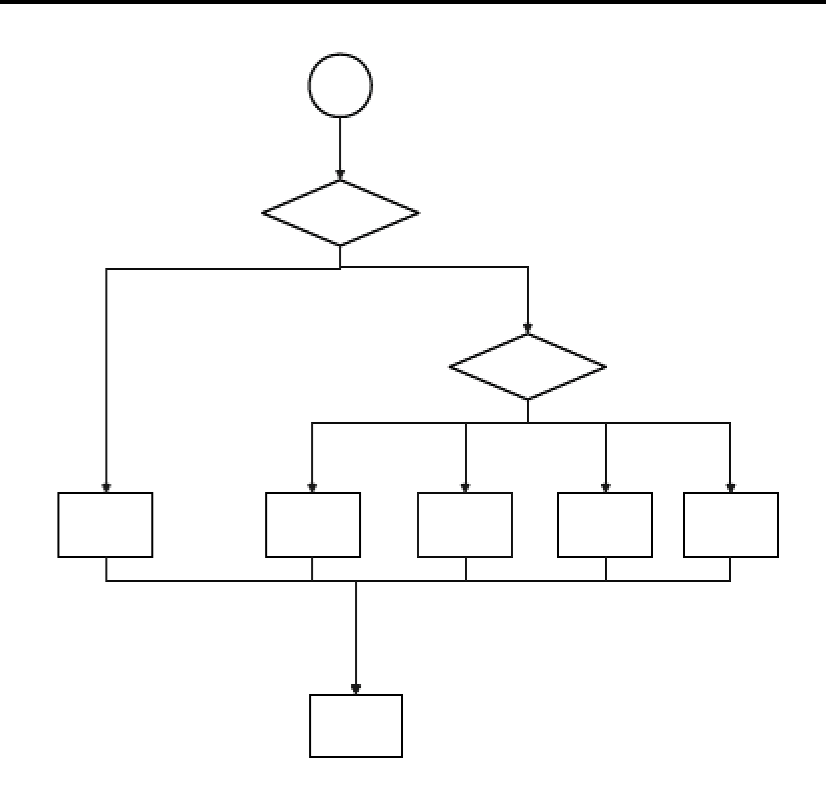


图 4-1　控制流程

（2）设计测试用例如下：

输入数据：choose=0	预期输出：　0
输入数据：choose=1	预期输出：　在链表某位置的节点后插入一个节点
输入数据：choose=2	预期输出：　删除链表中某个位置的节点
输入数据：choose=3	预期输出：　反转链表的链接顺序
输入数据：choose=其他非零数	预期输出：　－1

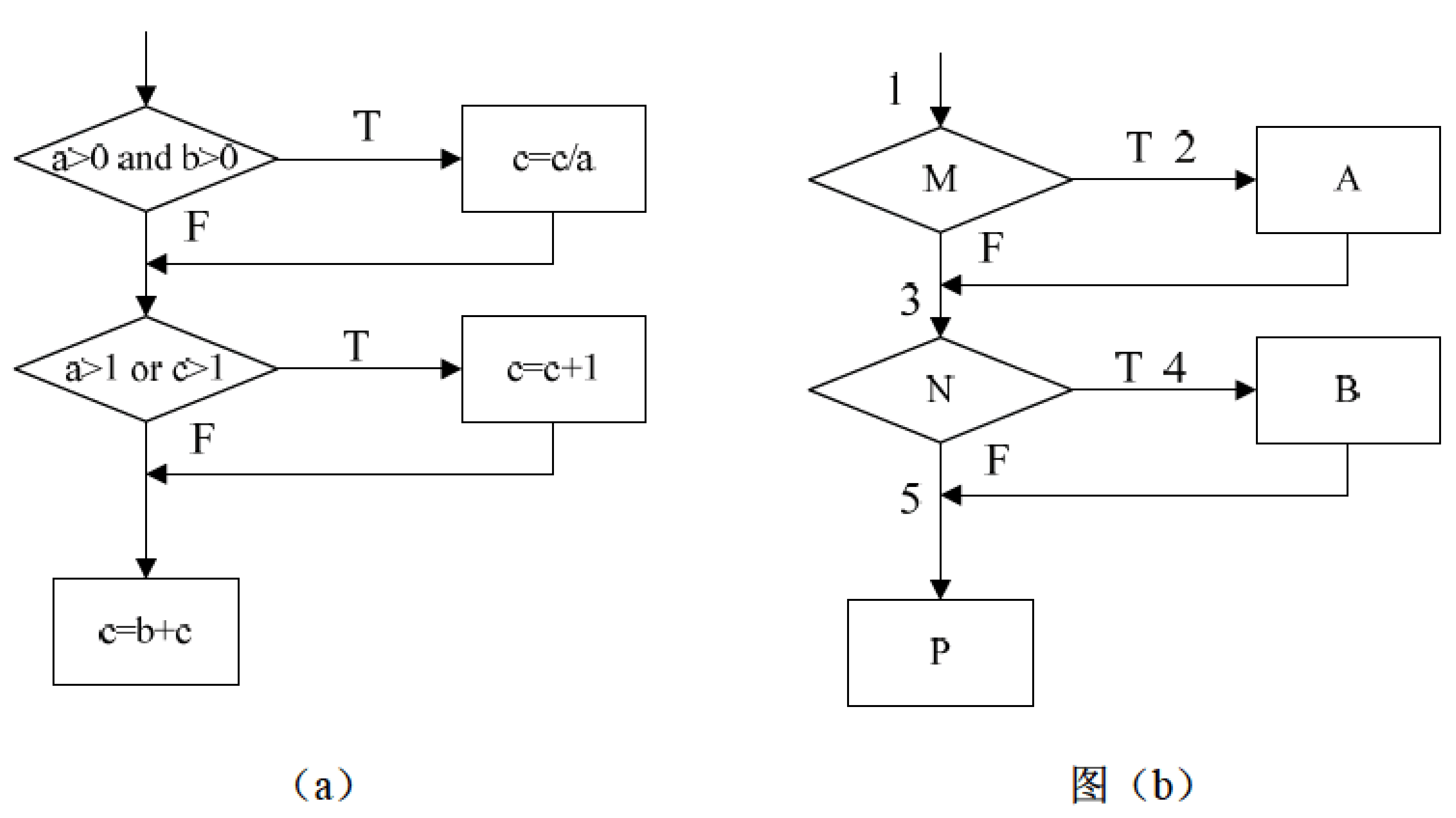
【例 2】：采用条件覆盖为下面程序设计测试用例，要求条件覆盖率达到 100%。

已知程序源代码如下：

```
dim a,b As Integer
dim c As Double
if(a>0 And b>0)  then c=c/a
end if
if(a>1 Or c>1)  then c=c+1
end if
c=a+b
```

解答：

（1）根据上述源代码，画出程序流程图如图 4-2 所示。



（a）　　　　图（b）

图 4-2　程序流程图

其中，图(b)中的条件M＝{(a>0 And b>0)}、条件N＝{(a>1 Or c>1)}。

（2）由程序流程图可以看出，该程序有 4 条不同的路径，分别为：

P1（1－2－4）

P2（1－2－5）

P3（1－3－4）

P4（1－3－5）

（3）由条件覆盖的基本思想：设计若干测试用例，运行被测程序，使得每个判定的每个条件的可能取值至少评价一次。

故首先对于第一个判定条件 M，分割如下:

条件 a>0：取真（True）时为 T1，取假（False）时为 F1；

条件 b>0：取真（True）时为 T2，取假（False）时为 F2。

然后对于第二个判定条件 N，分割如下:

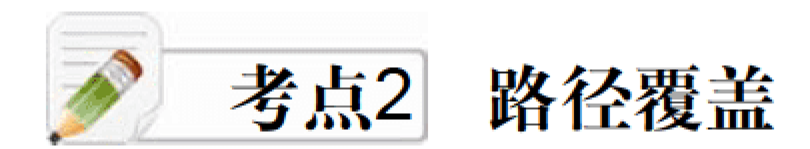
条件 a>1：取真（True）时为 T3，取假（False）时为 F3；

条件 c>1：取真（True）时为 T4，取假（False）时为 F4。

（4）根据条件覆盖基本思想，和这 8 个条件取值，组合成测试用例，如表 4-2 所示。

表 4-2　采用条件覆盖设计的测试用例

测试用例	取值条件	具体取值条件	通过路径
输入：a=2，b=－1，c=－2 输出：a=2，b=－1，c=－3	T1，F2，T3，F4	a>0，b<=0，a>1，c<=1	P3（1－3－4）
输入：a=－1，b=2，c=3 输出：a=－1，b=2，c=6	F1，T2，F3，T4	A<=0，b>0，a<=1，c>1	P4（1－3－5）



路径覆盖

考点透解

一、分支结构的路径测试

分支结构有两种：嵌套型分支结构和串联型分支结构。

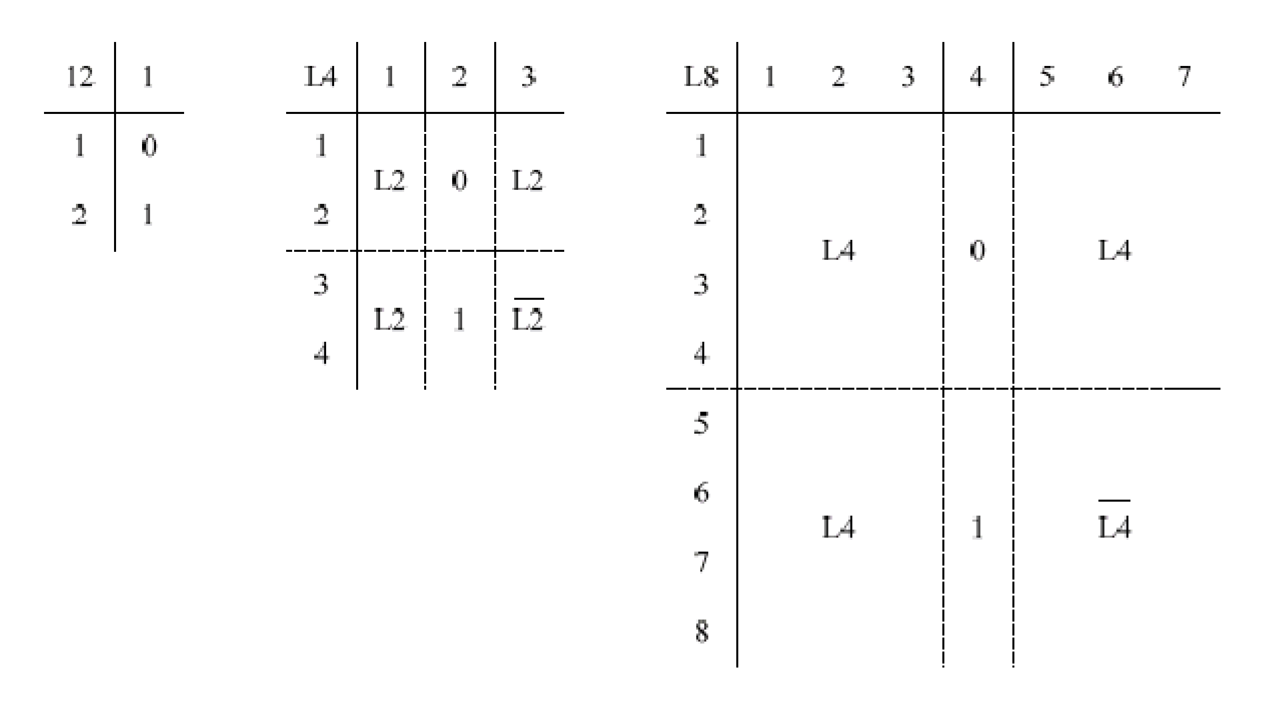
对于嵌套型的分支结构，若有 n 个判定语句，则存在 n+1 条不同的路径，需要 n+1 个测试用例来覆盖它的每一条路径。

对于串联型的分支结构，若有 n 个判定语句，则存在 2^n 条不同的路径，因此需要 2^n 个测试用例来覆盖它的每一条路径。此时当 n 较大时，路径数会达天文数字，无法完成测试。此时为减少测试用例数目，我们可以采用正交实验设计法来设计测试用例，测试路径数目可从 $t=2^n$ 减到 n+1~2n 条。正交实验设计法的具体步骤如下：

（1）设串联型分支结构中有 n 个判定语句，计算满足关系式 $n+1 \le 2^m$ 的最小自然数 m。

（2）设 $t=2^m$ ，取正交表 Lt，并利用它设计测试数据。

其中正交表的构造方法如图 4-3 所示。



L2	1
1	0
2	1

L4	1	2	3
1、2	L2	0	L2
3、4	L2	1	$\overline{L2}$

L8	1 2 3	4	5 6 7
1、2、3、4	L4	0	L4
5、6、7、8	L4	1	$\overline{L4}$

图 4-3　正交表的构造方法

二、循环结构的路径测试

循环分为四种不同类型：简单循环、嵌套循环、连锁循环和非结构循环，见图 4-4。

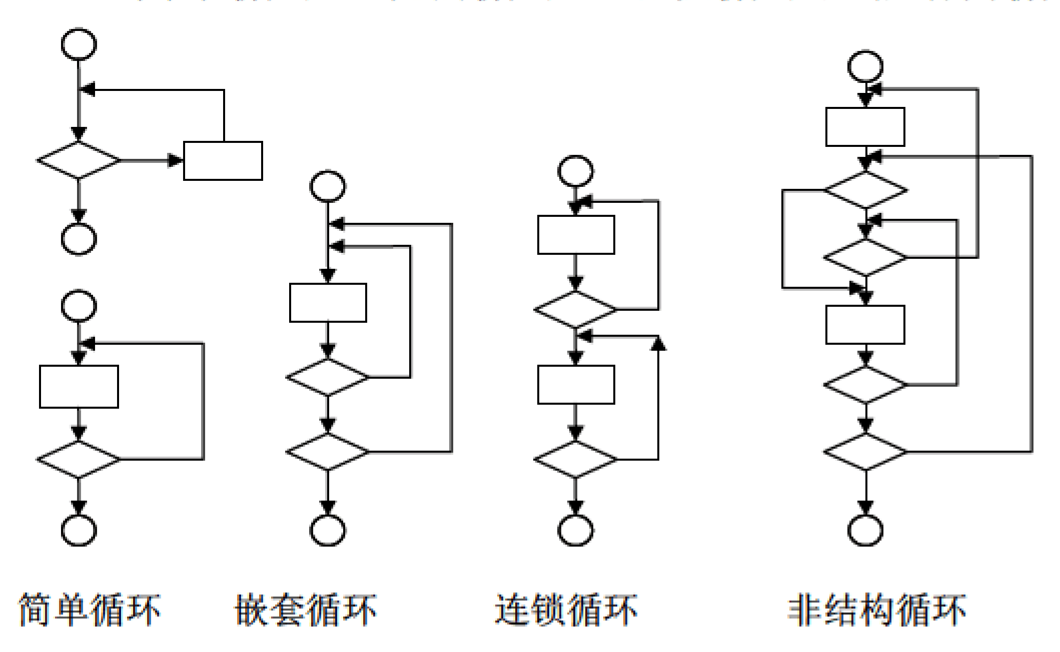


图 4-4　循环类型

1. 简单循环

对于简单循环，测试应包括以下几种（n 表示循环允许的最大次数）。

- 0 次循环：从循环入口直接到出口；
- 1 次循环：查找循环初始值方面的错误；
- 2 次循环：检查多次循环时才能暴露的错误；
- m 次循环：$m<n$，也是检测在多次循环时才能暴露的错误；
- 最大次数循环、比最大次数多一次的循环、比最大次数少一次的循环。

2. 嵌套循环

对于嵌套循环，给出一种有助于减少测试数目的测试方法如下：

（1）除最内层循环外，从最内层循环开始，置所有其他层的循环为最小值。
（2）最内层循环做简单循环的全部测试。
（3）逐步外推，对其外面一层循环进行测试。
（4）反复进行，直到所有各层循环测试完毕。
（5）对全部各层循环同时取最小循环次数，或者同时取最大循环次数。

3. 连锁循环

若各个循环相互独立，则连锁循环测试方法同简单循环；若几个循环不是互相独立，则测试方法同嵌套循环。

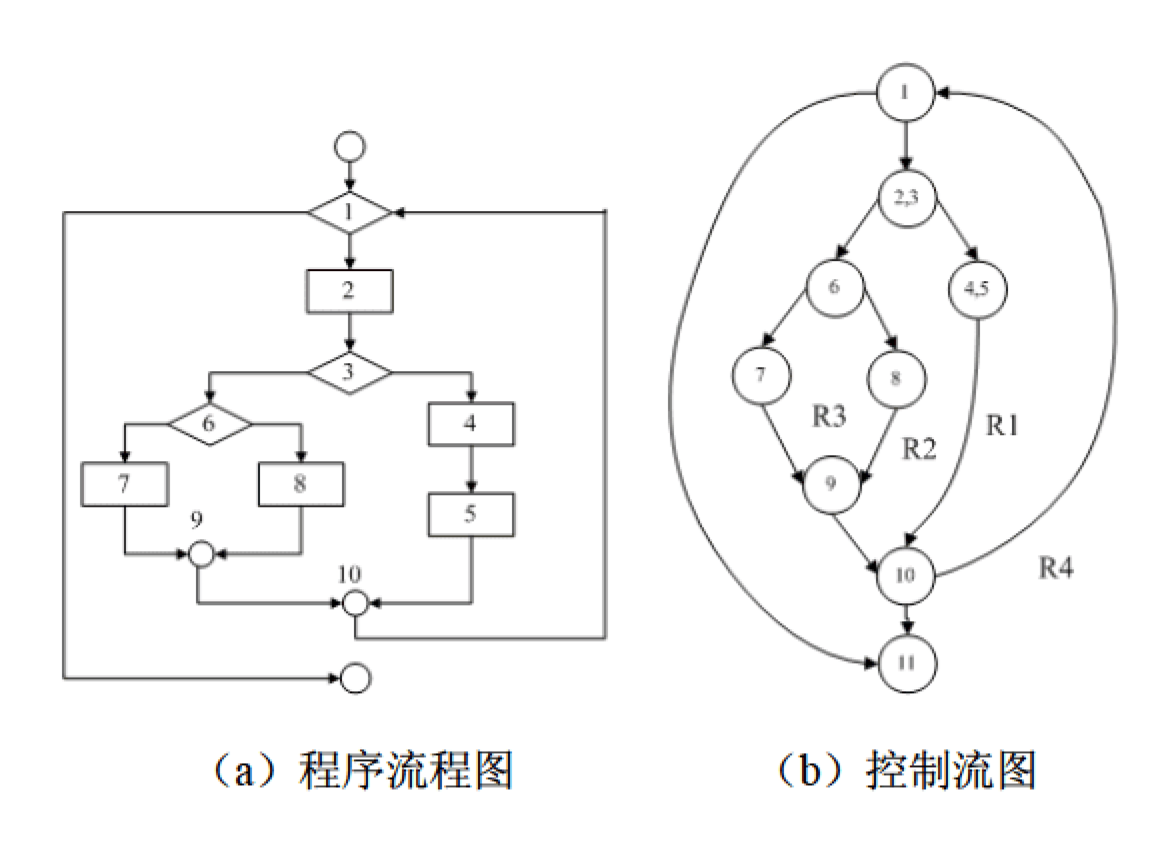
4. 非结构循环

对于非结构循环，要使用结构化程序设计方法重新设计测试用例。

三、Z 路径覆盖与基本路径测试

1. 程序的控制流图

控制流图是描述程序控制流的一种图示方法，其中控制流图中的箭头称为边，表示控制流的方向，一条边必须终止于一个节点，边与节点圈定的空间叫做区域，当对区域计数时，图形外的空间也应记为一个区域。程序流程图可以转换为控制流图，如图 4-5 所示。



（a）程序流程图　　　（b）控制流图

图 4-5　程序流程图和控制流图

由控制流图我们可以得到区域数为 4。

2. 程序的环路复杂性

环路复杂性（又称圈复杂度）是对程序逻辑结构所作的一种定量度量。环路复杂性的求法：

① 将环路复杂性定义为控制流图中的区域数。

② 控制流图 G 的环路复杂性记为 V（G），则 V（G）=E−N+2，其中 E 为边数，N 为图中节点总数。

③ V（G）=P+1，其中 P 表示控制流图中判定节点数。

3. 基本路径测试方法设计测试用例

基本路径测试是在控制流图的基础上，通过分析环路复杂性，导出基本可执行路径的集合，从而设计测试用例的方法。描述这种路径覆盖的准则就是 Z 路径覆盖。

基本路径测试方法适用于模块的详细设计和源程序，下面以选择排序程序 SelectSort 为例，说明具体测试用例设计过程：

```
void selectSort(int V[], int n)  {
      for(int i=0; i<n-1; i++)  {
          int k=i;
          for(int j=i+1; j<n; j++)
            if(V[j]<V[k])  k=j;
          if(k!=i)  { int work =V[i]; V[i]= V[k]; V[k]=work; }
}
}
```

（1）以详细设计或源代码作为基础，导出程序的控制流图。即将上述程序转换为图 4-6 所示的控制流图，用数字标号标识各个控制流。

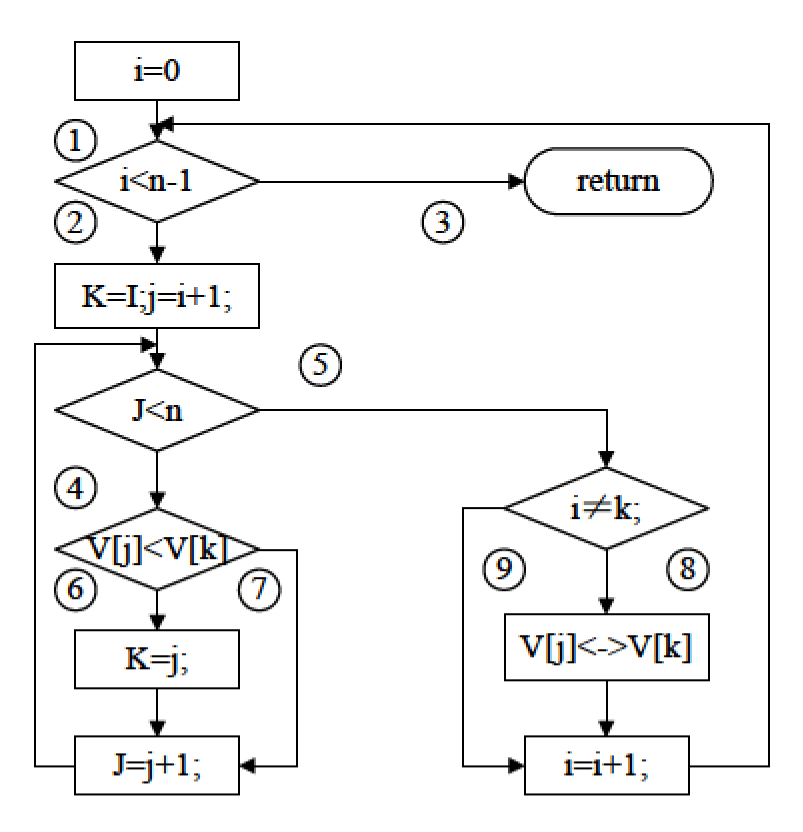


图 4-6　SelectSort 程序的控制流图

（2）计算得到的控制流图 G 的环路复杂性 V（G）

对控制流图 4-6，可以多种算法求 V（G）：

V（G）＝5（区域数）

V（G）＝14（边数）－11（节点数）＝5

V（G）＝4（判定节点数）＋1＝5

（3）确定线性无关的路径的基本集。根据环路复杂性为 5，可确定该图有 5 条线性无关的基本路径集，分别是：

Path1：1-3

Path2：1-2-5-8…

Path3：1-2-5-9…

Path4：1-2-4-6…

Path5：1-2-4-7…

（4）生成测试用例，确保基本路径集中每条路径的执行。根据判定节点给出的条件选择适当的数据以保证某一条路径可以被测试到。满足上面基本路径集的测试用例是：

Path1：1-3，取 n=1

Path2：1-2-5-8-3，取 n=2；预期结果：路径 5-8-3 不可到达

Path3：1-2-5-9-3，取 n=2；预期结果：路径 5-9-3 不可到达

Path4：1-2-4-6-5-8-3，取 n=2，V[0]=2，V[1]=1；预期结果：k=1，V[0]=1，V[1]=2

Path4：1-2-4-6-5-9-3，取 n=2，V[0]=2，V[1]=1；预期结果：k=1，路径 9-3 不可到达

Path5：1-2-4-7-5-8-3，取 n=2，V[0]=2，V[1]=1；预期结果：k=0，路径 8-3 不可到达

Path5：1-2-4-7-5-9-3，取 n=2，V[0]=2，V[1]=1；预期结果：k=0，V[0]=1，V[1]=2

考题透解

一、选择题

【例 1】对于一个嵌套型分支结构的程序，若有 4 个判定语句，则要覆盖它的每一条路径至少需要的测试用例数为________。

A）4 个　　B）3 个　　C）5 个　　D）6 个

解　析： 程序中判定多于一个时，形成的分支结构可以分为两类：一类是嵌套型的分支结构，另一类是串联型的分支结构。对于嵌套型的分支结构，若有 n 个判定语句，则将会存在 n+1 条不同的测试路径，故至少需要设计 n+1 个测试用例方可覆盖每一条路径。对于本题为 n=4 的情况，故至少需要设计 4+1=5 个测试用例来分别覆盖 5 条不同的测试路径。

答　案： C

【例 2】对于具有串联型分支结构的程序，若有 4 个判定语句，则采用正交实验设计法，至少需要的测试用例数应为________。

A）4 个　　B）16 个　　C）8 个　　D）5 个

解　析： 对于具有串联型分支结构的程序，若有 4 个判定语句，则存在 16 条不同的测试路径，因此需要设计 16 个测试用例来覆盖它的每一条路径。但为了减少测试用例的数目，可以采用正交实验设计法，该方法原则上是抽取了部分路径进行测试，由方法中要求计算满足关系式 $n+1\le 2^m$ 的最小自然数 m，针对本题 n=4，可得 m=3，$t=2^m$＝8，故本题目采用正交实验设计法，至少需要设计的测试用例数应为 8 个。

答　案： C

二、论述题

【例 1】图 4-7 所示为对四个已知数字进行排序的程序流程。

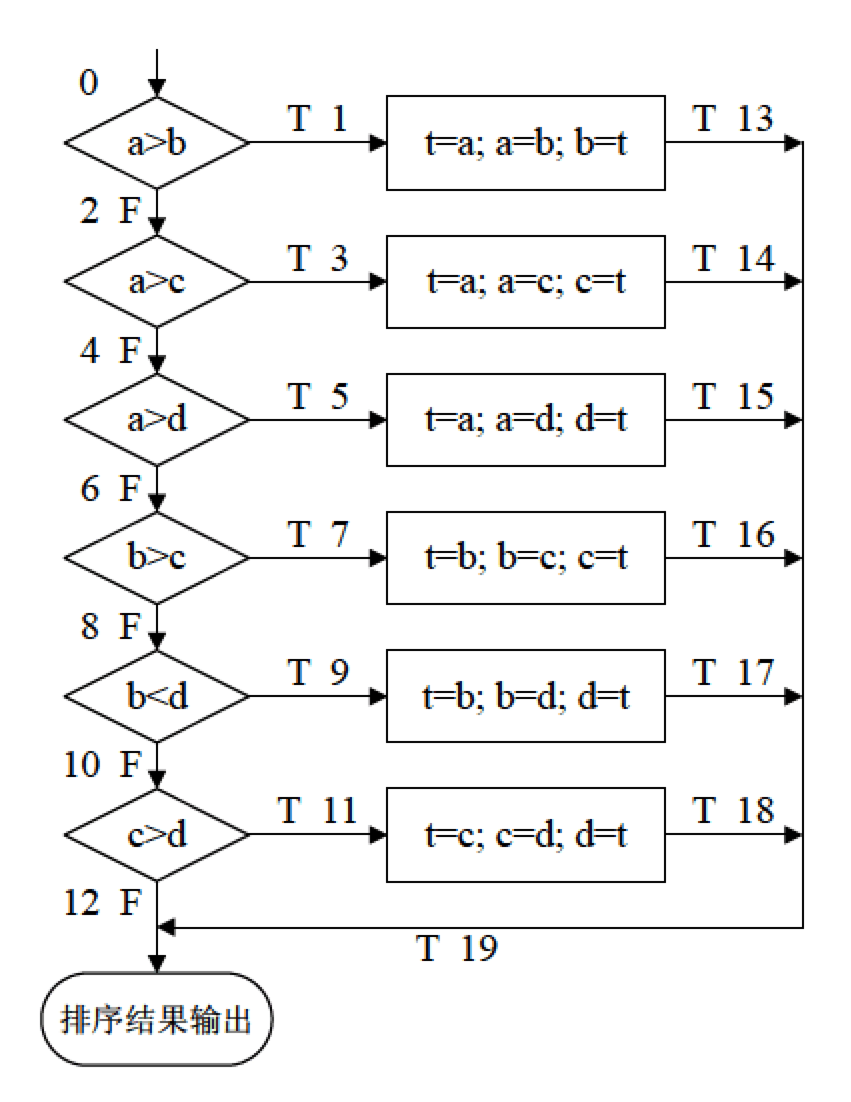


图 4-7　排序的程序流程图

问题：1. 计算它的环路复杂度。

2. 为完成基本路径测试，求它的一组独立路径。

解答：

1. 计算它的环路复杂度

由程序流程图可以看出判定节点个数 P=6，所以，由环路复杂性算法可以得到 V（G）＝6＋1＝7。

2. 为完成基本路径测试，求它的一组独立路径

由环路复杂度为 7，则我们可以得到 7 条相互独立的路径，它们分别是：

Path1：0-1-13-19

Path2：0-2-3-14-19

Path3：0-2-4-5-15-19

Path4：0-2-4-6-7-16-19

Path5：0-2-4-6-8-9-17-19

Path6：0-2-4-6-8-10-11-18-19

Path7：0-2-4-6-8-10-12-19

【例 2】用基本路径测试法为下列程序设计测试用例。

```
Void sort (int iRecordNum, int itype)
{
int x=0; y=0;
while(iRecordNum>0)
{
  if(itype==0)
  {x=y+2; break; }
  else
  {if (itype==1)
x＝y+10;
else
x＝y+20;
}
}
}
```

解答：

1. 根据上面源程序画出对应的程序流程图及控制流图，如图 4-8 和 4-9 所示：

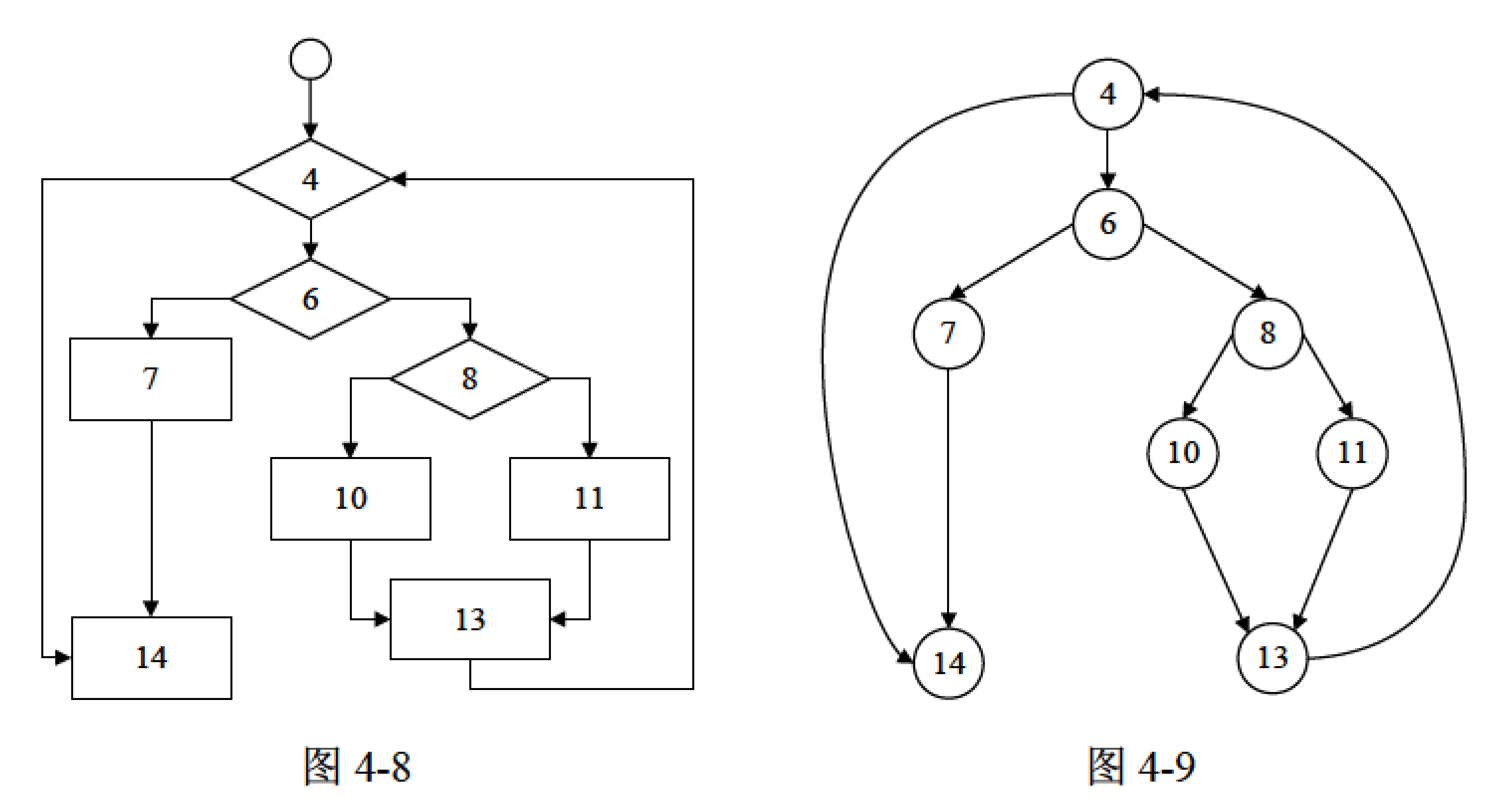


图 4-8　　　　图 4-9

2. 计算得到的控制流图 G（图 4-9）的环路复杂性 V（G）

V（G）＝P＋1＝3（判定节点数）＋1＝4

V（G）＝E－N＋2＝10－8＋2＝4

V（G）＝4（区域数）

这里的环路复杂性“4”也代表了构成基本路径集的独立路径，V（G）＝4 恰好为程序中的独立路径条数。

3．确定线性无关的路径的基本集。由该程序的环路复杂性为 4，可确定该图有 4 条线性无关的基本路径集，分别是：

Path1：4-14

Path2：4-6-7-14

Path3：4-6-8-10-13-4-14

Path4：4-6-8-11-13-4-14

4．生成测试用例，确保基本路径集中每条路径的执行。根据判定节点给出的条件选择适当的数据以保证选定的路径可以被测试到。满足上面基本路径集的测试用例是：

（1）测试用例 1－Path1（4-14）

输入数据：iRecordNum＝0，或任取 iRecordNum<0 的某一个值

期望输出结果：x＝0

（2）测试用例 2－Path2（4-6-7-14）

输入数据：iRecordNum＝1，itype=0

期望输出结果：x＝2

（3）测试用例 3－Path3（4-6-8-10-13-4-14）

输入数据：iRecordNum＝1，itype=1

期望输出结果：x＝10

（4）测试用例 4－Path4（4-6-8-11-13-4-14）

输入数据：iRecordNum＝1，itype=2

期望输出结果：x＝20



考点3　数据流测试

考点透解

一、数据流测试中变量异常的分类

数据流测试是路径测试的一种，它主要关注一条路径上变量在何时定义、何时使用，通过变量的定义和使用异常来检查程序错误。通常将变量异常分为三类。

- 第一类定义与使用异常：变量被定义，但没有被使用；
- 第二类定义与使用异常：所使用的变量未被定义；
- 第三类定义与使用异常：变量在使用前被重复定义。

二、定义/使用测试的相关定义

1. 定义节点

节点 n 是变量 v 的定义节点，当且仅当变量 v 的值在节点 n 对应的语句中定义，记做 DEF（v，n）。

2. 使用节点

节点 n 是变量 v 的使用节点，当且仅当变量 v 的值在节点 n 对应的语句中使用，记做 USE（v，n）。

3. 谓词使用

使用节点 USE（v，n）是一个谓词使用， 当且仅当 n 是谓词语句，记做 P-use。

4. 定义/使用路径

路径上存在变量 v 的定义节点 DEF（v，m）和使用节点 USE（v，n），且 m 和 n 是该路径的最初节点和终止节点，则这条路径称为是 v 的定义/使用路径。记做 du-path。

5. 定义清除路径

在定义/使用路径中仅存在一个 v 的定义节点，则是定义清除路径，记做 dc-path。

三、定义/使用路径测试覆盖指标

（1）全定义准则。
（2）全使用准则。
（3）全谓词使用/部分计算使用准则。
（4）全计算使用/部分谓词使用准则。
（5）全定义/使用路径准则。

考题透解

【例 1】数据流覆盖关注的是程序中某个变量从其声明、赋值到引用的变化情况，它是下列哪一种覆盖的变种________。（2008.04）

A）语句覆盖　　B）控制覆盖
C）分支覆盖　　D）路径覆盖

解　析：数据流测试也可以看作是一种路径测试，它主要关注一条路径上变量在何时定义、何时使用，所以数据流覆盖也可以看作是路径覆盖的一种，关注变量在某条路径中的变化情况。

答　案：D

【例 2】下列属于变量异常的是________。

A）变量被定义，但没有被使用　　B）所使用的变量未被定义
C）变量在使用前被重复定义　　D）以上全部

解　析：数据流测试是路径测试的一种，它主要关注一条路径上变量在何时定义、何时使用，通过变量的定义和使用异常来检查程序错误。通常将变量异常分为三类：（1）变量被定义，但没有被使用；（2）所使用的变量未被定义；（3）变量在使用前被重复定义。

答　案：D

【例 3】关于数据流测试，说法正确的是________。

A）数据流测试是一种路径测试

B）执行定义节点不会改变变量在存储单元中的内容

C）执行使用节点会改变变量在存储单元中的内容

D）定义/使用路径往往不是存在潜在错误的地方

解　析：数据流测试主要关注一条路径上变量在何时定义（赋值）、何时使用（引用），通过变量的定义和使用异常来检查程序错误，数据流测试可以看做是路径测试的一种，故选项 A 正确。执行定义节点就会改变变量在存储单元中的内容，而执行使用节点往往不会改变变量在存储单元中的内容，故选项 B 和选项 C 说法颠倒。定义/使用路径与定义/清除路径描述了数据流，它在源程序中从定义变量的值的节点流到使用该变量值的节点。定义/使用路径往往是存在潜在错误的地方。

答　案：A

【例 4】下列语句通常不是作为定义节点的是________。

A）输入语句　　　　B）输出语句

C）赋值语句　　　　D）过程调用语句

解　析：节点 n 是变量 v 的定义节点，当且仅当变量 v 的值在节点 n 对应的语句中定义，记做 DEF（v，n）。通常对应定义节点的语句有：输入语句、赋值语句、循环控制语句和过程调用语句等。输出语句对应的是使用节点。

答　案：B



考点4　基于覆盖的测试用例选择

考点透解

一、覆盖率的使用原则

- 原则 1：覆盖率不是目的，只是一种手段。因为测试的主要目的还是尽可能地去发现错误。
- 原则 2：不可能针对所有的覆盖率指标去进行测试，相反，如果只考虑一种覆盖率指标也是不恰当的。
- 原则 3：不要追求绝对 100%的覆盖率。

二、确定最少测试用例数（满足路径覆盖）

1. 结构化程序三种基本控制结构

- 顺序型，构成串行操作；
- 选择型，构成分支操作；
- 重复型，构成循环操作。

2. 如何计算最少测试用例数目

一般的程序是由上面三种控制结构嵌套组合而成，比较复杂，但估算最少测试用例的原则一致。我们主要采取结构化分解的方法进行，使问题得以简化，如图 4-10 所示。

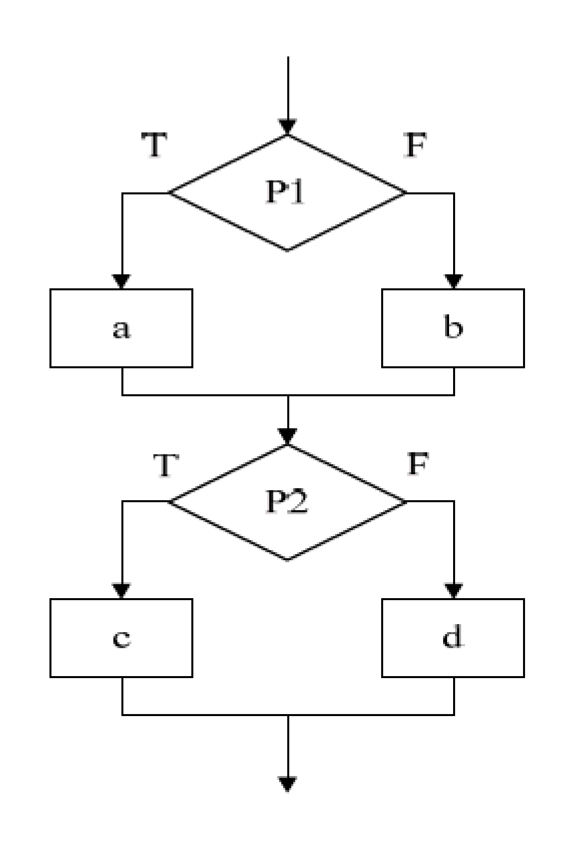


图 4-10　两个串联的判定结构

上图是表示两个顺序执行的分支结构，分支谓词 P1 和 P2 取不同值时，分别执行 a 或 b 及 c 或 d 操作，显然测试该程序，至少要提供 4 个测试用例才能做到路径覆盖，即 ac、ad、bc、bd 操作均能覆盖到。下面看这个最小值“4”的由来：首先可以看出，分支谓词 P1 引出两个操作，及分支谓词 P2 引出两个操作，组合起来得到，2×2＝4。这里的“2”实际上是由于两个并列的操作 1＋1＝2 得到。

考题透解

【例 1】程序的流程图如图 4-11 所示，采用路径覆盖法进行测试，则至少需要几个测试用例可以覆盖所有可能的路径________。（2008.04）

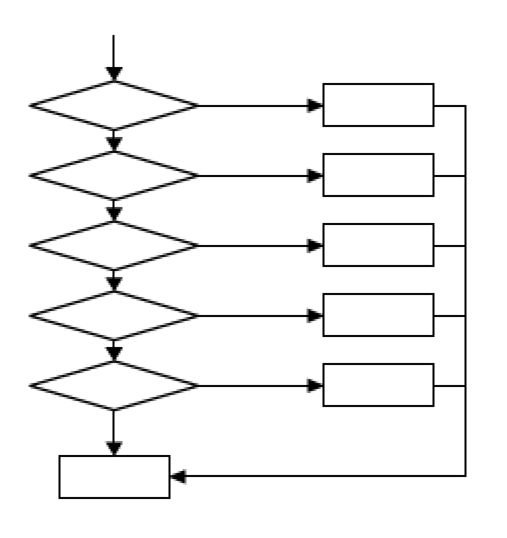


图 4-11　程序流程图

A）5　　B）6　　C）7　　D）8

解　析：根据程序流程图我们可以导出程序的控制流图，然后利用环路复杂性的计算方法，最简单的是看该程序控制流图中有 5 个判定节点数，便可得到该控制流图的环路复杂性为 5＋1＝6，这样便可以确定 6 个线性无关的基本路径集，然后我们根据这些基本集对应找出 6 个测试用例，确保基本路径集中每一条路径都可以被执行到，即满足题目中的路径覆盖，由此知若要满足路径覆盖，至少需要设计 6 个测试用例。

答　案：B

【例 2】程序的流程图如图 4-12 所示，采用路径覆盖法进行测试，则至少需要几个测试用例可以覆盖所有可能的路径________。

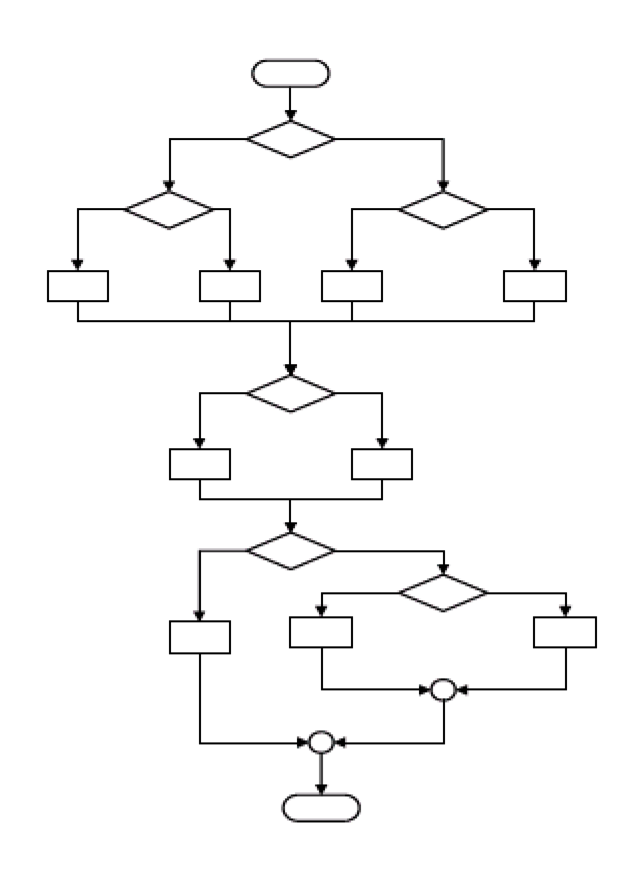


图 4-12　程序流程图

A）24 个　　B）12 个　　C）6 个　　D）48 个

解　析：上图表示三个顺序执行的分支结构，即采用结构化分解的方法，可以把程序流程图分为三层，最上面一层有三个判定节点，由上面例子显然该层的测试用例数至少为 4，同样，中间一层仅有一个判定节点，故测试用例数至少需要 2 个，最下面一层判定节点数为 2，故至少需要 3 个，综合上面可以得到预完成整个程序的测试，至少需要 4×2×3＝24 个测试用例才可以覆盖所有路径。

答　案：A

过关练习

一、选择题

1．覆盖率对软件测试有非常重要的作用，下列关于覆盖率说法正确的是________。

A）覆盖率是用于度量测试完整性的一个手段，覆盖率可以分为逻辑覆盖和功能覆盖两种

B）为了测试的完整性，我们在测试时通常要针对所有的覆盖率指标进行测试

C）路径覆盖是最强的覆盖，故达到路径覆盖的测试用例一定满足判定/条件覆盖

D）为了测试更充分，我们通常要求测试用例能达到 100%的覆盖率

2．如果一个判定中的复合条件表达式为（A>1） or （B<=3），则为了达到 100%的判定覆盖率，至少需要设计多少个测试用例________。

A）1 个　　B）2 个　　C）3 个　　D）4 个

3．路径覆盖必定也满足________。

A）语句覆盖　　B）条件覆盖　　C）判定覆盖　　D）条件组合覆盖

4．以下关于逻辑覆盖的叙述中正确的是________。

A）对所有代码达到 100%的语句覆盖率是不现实的

B）测试用例满足条件覆盖则必定满足判定覆盖

C）语句覆盖是测试完整性方面很好的度量方法

D）条件/判定覆盖是一个比判定覆盖和条件覆盖更强的覆盖

5．下列语句中既可以作为定义节点，同时还可以作为使用节点的是________。

A）输入语句　　B）输出语句　　C）赋值语句　　D）条件语句

6. 下列几种逻辑覆盖标准中，设计足够的测试用例，运行被测程序，使得程序中所有可能的路径至少执行一次，称为________。

A）判定覆盖　　B）条件覆盖　　C）语句覆盖　　D）路径覆盖

7. 程序流程如图 4-13 所示，要覆盖程序中所有可能的路径，所需测试用例数至少是________。

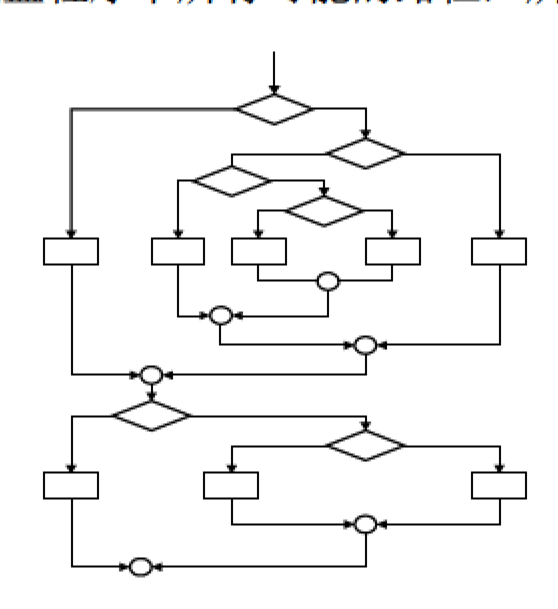


图 4-13　程序流程图

A）3 个　　B）5 个　　C）15 个　　D）30 个

8. 如果一个判定中的复合条件表达式为（A>1） or （B<=3），则为了达到 100%的判定覆盖率，至少需要设计多少个测试用例_______。

A）1 个　　B）2 个　　C）3 个　　D）4 个

二、论述题

1. 用基本路径测试法为下列程序设计测试用例。

程序功能描述：计算学生人数、学生分数的总分数和平均分。要求运行时最多输入 50 个学生分数（以－1 作为输入结束的标志）程序流程如图 4-14 所示。

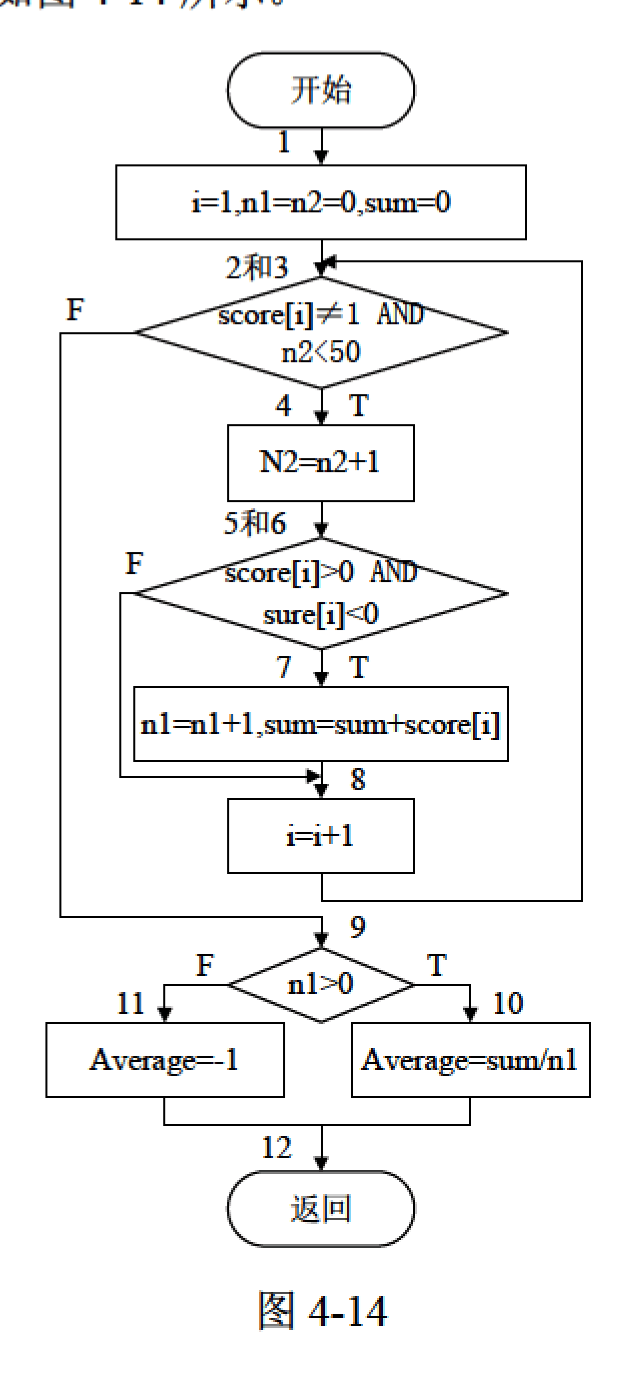


图 4-14

2．为下列程序确定最小的测试用例数，程序流程图如下图 4-15。

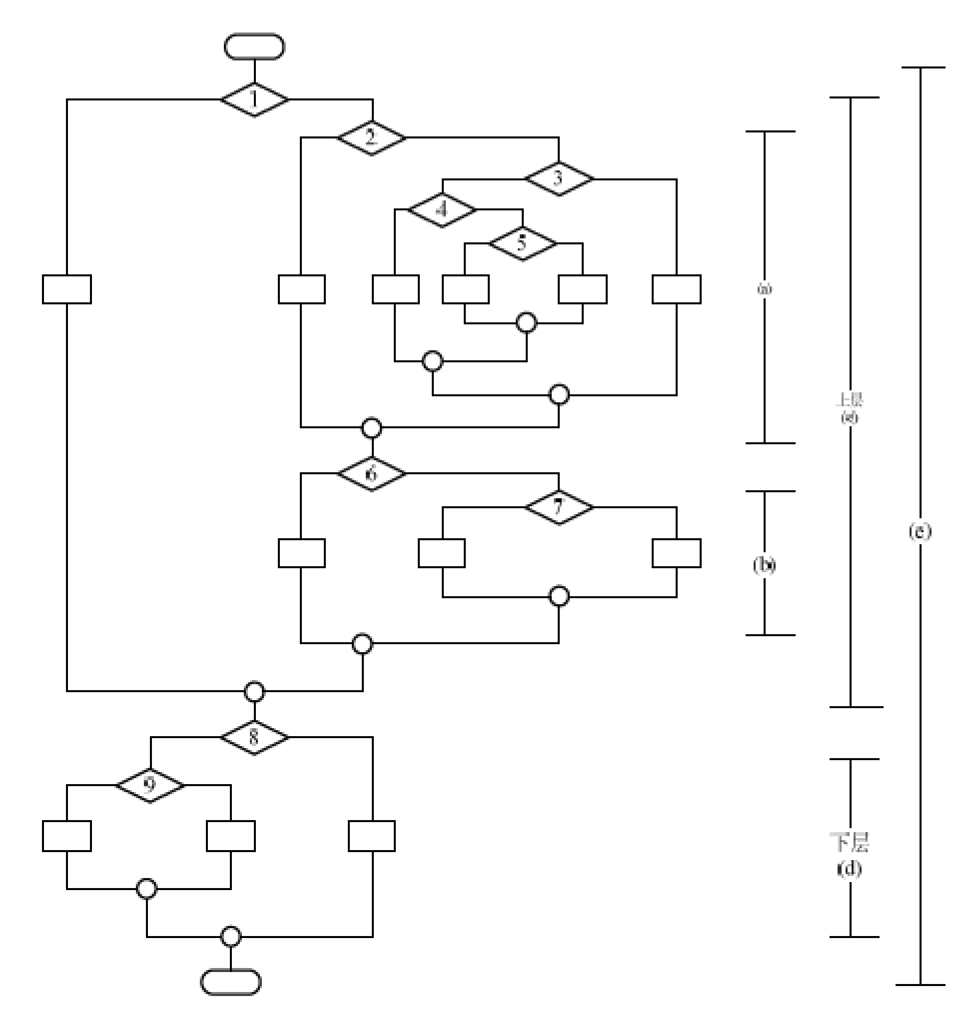


图 4-15　最少测试用例计算

📖 过关练习答案

一、选择题

1．A　　2．B　　3．A　　4．D　　5．C　　6．D　　7．C
8．B

二、论述题

1．

（1）根据题目中的程序流程图，将其转换为控制流图，如图 4-16 所示。

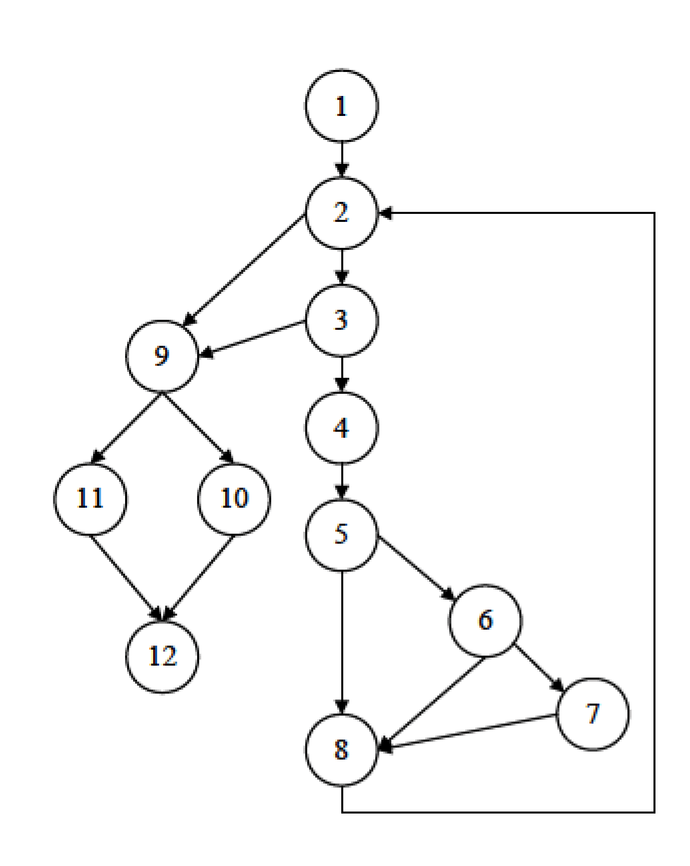


图 4-16

（2）计算得到的控制流图 G 的环路复杂性 V（G）

V（G）＝P＋1＝5（判定节点数）＋1＝6

V（G）＝E－N＋2＝16－12＋2＝6

V（G）＝6（区域数）

（3）确定线性无关的路径的基本集。由该程序的环路复杂性为 6，可确定该图有 6 条线性无关的基本路径集，分别是：

Path1：1-2-9-10-12

Path2：1-2-9-11-12

Path3：1-2-3-9-10-12

Path4：1-2-4-5-8-2-…

Path5：1-2-4-5-6-8-2-…

Path6：1-2-4-5-6-7-8-2-…

（4）生成测试用例，确保基本路径集中每条路径的执行。根据判定节点给出的条件选择适当的数据以保证特定路径可以被测试到。满足上面基本路径集的测试用例是：

① 测试用例 1－Path1（1-2-9-10-12）

输入数据：score[k]=有效分数值；score[i]=－1，2<=i<=50

期望输出结果：根据输入的有效分数算出正确的学生人数 n1，总分 sum，平均分 average

② 测试用例 2－Path2（1-2-9-11-12）

输入数据： score[i]=－1

期望输出结果：平均分 average＝－1，其他保持初始值

③ 测试用例 3－Path3（1-2-3-9-10-12）

输入数据：多于 50 个有效分数值，即试图处理 51 个分数，要求前 51 个为有效分数

期望输出结果：n1＝50，且算出正确的总分 sum 和平均分 average

④ 测试用例 4－Path4（1-2-4-5-8-2-…）

输入数据：score[i]=有效分数值，当 i<50；score[k]<0

期望输出结果：根据输入的有效分数算出正确的学生人数 n1，总分 sum，平均分 average

⑤ 测试用例 5－Path5（1-2-4-5-6-8-2-…）

输入数据：score[k]=有效分数值，当 i<50；score[k]>100

期望输出结果：根据输入的有效分数算出正确的学生人数 n1，总分 sum，平均分 average

⑥ 测试用例 6－Path6（1-2-4-5-6-7-8-2-…）。

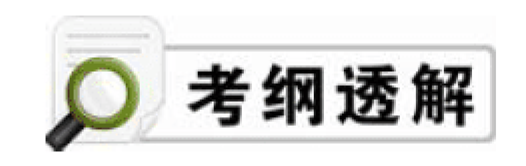
输入数据：score[k]=有效分数值，当 i<50

期望输出结果：根据输入的有效分数算出正确的学生人数 n1，总分 sum，平均分 average

2.

解答：首先注意到，该图可分为上下两层：分支谓词 1 的操作域是上层（c），分支谓词 8 的操作域是下层（d），同上例，只要分别得到两层的测试用例个数，再将其相乘即得总的测试用例数。考虑上层结构，谓词 1 不满足时的操作又可以进一步分解为两层，就是（a）和（b）两层，它们都是嵌套型分支结构，由上例，（a）层需要 5 个测试用例，（b）层需要 3 个测试用例，故两层组合可以得到该部分需要的测试用例数为 5×3＝15 个，进而得到整个程序结构得上层（c）所需的测试用例数为 15＋1＝16 个，而下层显然为 3 个。故最后得整个程序需要得测试用例至少为 16×3＝48 个。

第 5 章　功能（黑盒）测试



大纲要求

一、经典黑盒测试的测试用例设计原则。各种经典黑盒测试法概要，设计测试用例原则。主要包括等价类测试、边界值测试、基于因果图的测试、基于决策表的测试、基于状态图的测试。

二、经典黑盒测试的测试用例的设计方法。各种黑盒测试的测试用例设计方法、步骤与实例。

三、其他黑盒测试的设计测试用例概要。其他黑盒测用例的设计技术。

考频统计

表 5-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 5-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
基于状态图的测试	2008.04	状态图（功能图）的设计（论述题）
等价类测试	2008.09	等价类法设计测试用例（论述题）

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 14%左右。

2．本章是考试重点，而且考大题的机率很大，本章介绍的几种经典黑盒测试方法都要理解并会熟练应用。

二、关键考点

- 等价类测试
- 边界值测试
- 基于因果图的测试
- 基于决策表的测试
- 基于状态图的测试
- 基于场景的测试
- 比较测试

考点1 等价类测试

考点透解

一、等价类测试的概念

所谓等价类，是指某个输入域的子集合，在该子集合中，各个输入数据对于揭露程序中的错误是等效的。故我们通常假设测试某等价类的代表值就等价于对这一类其他值的测试。等介类有2种：

- 有效等价类。是指对程序的规格说明来说是合理的、有意义的输入数据构成的集合，利用它检验程序是否实现了预先规定的功能和性能。
- 无效等价类。是指对程序的规格说明来说是不合理的、无意义的输入数据构成的集合，利用它检查程序的功能和性能的实现是否有不符合规格说明的地方。

等价类测试是一种十分实用的黑盒测试方法，设计测试用例通常要经过划分等价类和选取测试用例两步。

二、等价类测试类型

（1）弱一般等价类测试。
（2）强一般等价类测试。
（3）弱健壮性等价类测试。
（4）强健壮性等价类测试。

三、等价类测试的原则

（1）如果输入条件规定取值范围或值的个数，则可确定一个有效等价类和两个无效等价类。
（2）如果输入条件规定输入值的集合，则可确定一个有效等价类和一个无效等价类。
（3）如果规定了输入数据的一组值，且程序要对每个输入值分别处理，这时可为每个输入值确立一个有效等价类，此外针对这组值确立一个无效等价类。
（4）如果规定了输入数据必须遵守的规则，则可确立一个有效等价类和若干个无效等价类（从不同角度违反规则）。
（5）如果确知已划分的等价类中各元素的处理方式不同，则进一步对等价类进行划分。

四、等价类方法测试用例设计实例

1. 以语言标识符规格说明为例，设计这一问题的测试用例

在某一版本的编程语言中对语言标识符规格作如下规定：“标识符是由字母开头，后跟字母或数字的任意组合构成。编译器能够区分的有效字符数为8个，最大字符数为80个”，并且规定：“标识符必须先声明，后使用”、“在同一声明语句中，标识符至少必须有一个”。

为了用等价类划分的方法得到上述规格说明所规定的要求，本着上述的划分原则，建立输入等价类表格，如表5-2所示。

表 5-2　等价类表格

输入条件	有效等价类	无效等价类
标识符个数	1个（1），多个（2）	0个（3）
标识符字符个数	1~8个（4）	0个（5），>8个（6），>80个（7）
标识符组成	字母（8），数字（9）	非字母数字字符（10），保留字（11）
标识符第一个字符	字母（12）	非字母（13）
标识符使用	先声明后使用（14）	未声明已使用（15）

根据上述等价类表格，设计覆盖上述所有等价类的测试用例如下：

有效等价类：

① VAR x，T1234567：REAL；　　　}覆盖（1），（2），（4），（8），（9），（12），（14）等价类
BEGIN x ：=3.414；T1234567：=2.732；…

无效等价类：

② VAR：REAL；　　　　　　　　}0 个标识符，覆盖（3）等价类
③ VAR x，：REAL；　　　　　　}标识符 0 个字符，覆盖（5）等价类
④ VAR T12345678 ；T12345679：REAL；}标识符多于 8 个字符，覆盖（6）等价类
⑤ VAR T12345...；REAL；　　　　}标识符多于 80 个字符，覆盖（7）等价类
⑥ VAR T$：CHAR；　　　　　　　}标识符有非法字符，覆盖（10）等价类
⑦ VAR GOTO：INTEGER；　　　　}标识符为保留字，覆盖（11）等价类
⑧ VAR 2T：REAL；　　　　　　　}标识符以非字母开头，覆盖（13）等价类
⑨ VAR PAR：REAL；
BEGIN...
　PAP：=SIN(3.14*0.8)/6；　　　}标识符未声明就使用，覆盖（15）等价类

2. *以三角形问题为例，设计测试用例*

在描述三角形问题时，可能出现的输出为：非三角形、不等边三角形、等腰三角形和等边三角形。可以根据这些输出标识得到如下的输出等价类：

R1＝{<a，b，c>：有三条边 a、b 和 c 的等边三角形}

R2＝{<a，b，c>：有三条边 a、b 和 c 的等腰三角形}

R3＝{<a，b，c>：有三条边 a、b 和 c 的不等边三角形}

R4＝{<a，b，c>：三条边 a、b 和 c 不构成三角形}

根据上面等价类设计弱一般测试用例，如表 5-3 所示。

表 5-3　弱一般等价类测试用例

测试用例	a	b	c	预期输出
WN1	5	5	5	等边三角形，属等价类R1
WN2	2	2	3	等腰三角形，属等价类R2
WN3	3	4	5	不等边三角形，属等价类R3
WN4	4	1	2	非三角形，属等价类R4

由于变量 a、b 和 c 的取值需考虑输入数据的组合问题，则强一般等价类测试用例与弱一般等价类测试用例相同。

考虑到 a、b 和 c 的无效值，设计追加的弱健壮等价类测试用例如表 5-4、5-5 所示。

表 5-4　追加的弱健壮等价类测试用例（针对无效等价类）

测试用例	a	b	c	预期输出
WR1	-1	5	5	a取值不在所允许的取值值域内
WR2	5	-1	5	b取值不在所允许的取值值域内
WR3	5	5	-1	c取值不在所允许的取值值域内
WR4	201	5	5	a取值不在所允许的取值值域内
WR5	5	201	5	b取值不在所允许的取值值域内
WR6	5	5	201	c取值不在所允许的取值值域内

表 5-5　追加的强健壮等价类测试用例（不良输入）

测试用例	a	b	c	预期输出
SR1	-1	5	5	a取值不在所允许的取值值域内
SR2	5	-1	5	b取值不在所允许的取值值域内
SR3	5	5	-1	c取值不在所允许的取值值域内
SR4	-1	-1	5	a、b取值不在所允许的取值值域内
SR5	5	-1	-1	b、c取值不在所允许的取值值域内
SR6	-1	5	-1	a、c取值不在所允许的取值值域内
SR7	-1	-1	-1	a、b、c取值不在所允许的取值值域内

考题透解

【例 1】某一 8 位数计算机，其十六进制常数定义为：以 0X 或 0x 开头的十六进制整数，其值的范围是－7f～7f（表示十六进制大小写字母不加区别），如 0X13，0X6A，－0x3C。

问题：根据上述条件使用等价类划分的方法设计测试用例。

解答：

（1）划分等价类并编号，如表 5-6 所示。

表 5-6　等价类及编号

输入数据	有效等价类	无效等价类
十六进制整数	1、以0X或0x开头的1～2位数字串	3 、非0X或非0x开头的数字串 4 、含非数字且（a,b,c,d,e,f）以外的字符 5、 多于5个字符
	2、以－0x开头的1～2位数字串	6 、－后跟非0的多位数字串 7 、－0后跟数字串 8 、－后多于3个数字
十六进制整数范围	9、 在－7f～7f之间	10、小于－7f 11、 大于7f

（2）为有效等价类设计测试用例，表中有 3 个有效等价类，设计测试用例如表 5-7 所示。

表 5-7　测试用例

测试数据	期望结果	覆盖范围
0X23	显示有效输入	1，9
－0X5	显示有效输入	2，9

（3）为无效等价类设计测试用例，表中有 8 个无效等价类，设计测试用例如表 5-8 所示。

表 5-8　测试用例

测试数据	期望结果	覆盖范围
2	显示无效输入	3
G12	显示无效输入	4
123311	显示无效输入	5
－1012	显示无效输入	6
－011	显示无效输入	7
－0134	显示无效输入	8
－0X777	显示无效输入	10
0X87	显示无效输入	11

【例 2】某函数包含 3 个变量：month，day，year。函数的输出是输入日期后一天的日期。例如：若输入为 2008 年 3 月 7 日，则函数输出应为 2008 年 3 月 8 日。要求函数的变量输入 month，day，year 均为整数值，并且满足条件：1=<month<=12，1=<day<=31，2001=<year<=2008。

采用等价类法为该函数设计测试用例，写出具体的等价类划分。

解答：

有效等价类：

M1＝{ month：1=<month<=12 }

D1＝{ day ：1=<day<=31}

Y1＝{ year ：2001=<year<=2008}

无效等价类：

M2＝{ month：month<1 }

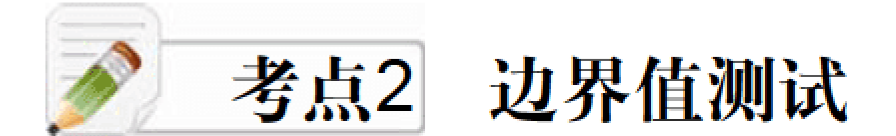
M3＝{ month： month>12 }

D2＝{ day ： day<1}

D3＝{ day ： day>31}

Y2＝{ year ： year<2001}

Y3＝{ year ： year>2008}



考点2 边界值测试

考点透解

一、边界值测试的概念

边界值是指对输入等价类和输出等价类而言，位于其边界的值，或稍高于边界的值及稍低于边界的值这样的一些特定情况。

使用边界值测试法设计测试用例时，首先应确定边界情况，通常输入等价类与输出等价类的边界就是应着重测试的边界情况。应当选取正好等于、刚刚大于或刚刚小于边界的值做为测试数据。

二、边界值测试法设计测试用例的原则

（1）如果输入条件规定值的范围，则应取刚达到这个范围的边界的值，以及刚刚超越这个范围边界的值作为测试输入数据。

（2）如果输入条件规定值的个数，则用最大个数、最小个数、比最大个数多 1、比最小个数少 1 的数作为测试数据。

（3）根据规格说明的每个输出条件，使用前面的原则（1）。

（4）根据规格说明的每个输出条件，使用前面的原则（2）。

（5）如果程序规格说明中给出的输入域或输出域是有序集合，则选取集合中第一个元素和最后一个元素作为测试用例。

（6）如果程序中使用了内部数据结构，则应当选择这个内部数据结构的边界上的值作为测试用例。

（7）分析规格说明，找出其他可能的边界条件。

三、边界值测试法设计测试用例实例

通常情况下，软件测试所包含的边界测试有以下几种类型：数字、字符、位置、质量、大小、速度、方位、尺寸、空间等。相应地，以上类型的边界值应该在：最大/最小、首位/末位、上/下、最快/最慢、最高/最低、最短/最长、空/满等情况。

对上述几种边界情况设计测试用例的思路，如表 5-9 所示。

表 5-9　利用边界值作为测试数据的例子

项	边界值	测试用例的设计思路
字符	起始－1 个字符/ 结束+1 个字符	假设一个文本输入区域允许 1 到第 255 个字符，输入第 1 个和 255 个字符作为有效等价类；输入第 0 个和第 256 个字符作为无效等价类，这几个数值都属于边界条件值
数值	开始位－1/结束位+1	例如软件要求数据的输入域需要输入 9 位的数据，可以使用最简单的 00000-0000 作为最小和 99999-9999 为最大值，然后刚好使用小于 9 位和大于 9 位的数值来作为边界条件
空间	小于空余空间一点/ 大于满空间一点	例如在做软盘的数据存储时，使用比最小剩余磁盘空间大一点的文件作为最大值检验的边界条件

考题透解

【例 1】以试卷评分和成绩统计的程序为例，说明采用边界值法设计测试用例的过程。

试卷评分和成绩统计的程序规格说明如下：

程序的输入条件由 80 个字符的记录组成。所有这些记录分为三组：

（1）标题。

（2）各题的标准答案记录（1～999 道题）。

（3）学生的答卷描述。

程序的输出有 4 个报告：

（1）按学生学号排序，每个学生的成绩和等级报告。

（2）按学生的成绩进行排序。

（3）平均分数及标准偏差的报告。

（4）试题分析报告。

解答：

下面使用边界值分析法设计测试用例，如表 5-10 和 5-11。

表 5-10　输入条件边界分析表

输入条件	测试用例
输入文件	空输入文件
	无标题
标题	只有 1 个字符
	具有 80 个字符
	出了 1 道题
	出了 50 道题
	出了 51 道题
出题个数	出了 100 道题
	出了 99 道题
	没出问题
	题目数是非数值型

（续表）

输入条件	测试用例
答案记录	标题记录后没有标准 答案记录 标准答案记录多 1 个 标准答案记录多 1 个
学生人数	学生人数 0 学生人数 1 学生人数 200 学生人数 201
学生答案	文件中第一个学生 学件中最后一个学生

表 5-11　输出条件边界值分析表

输出条件	测试用例
学生得分	所有学生得分相同 所有学生得分不同 一个学生得 0 分 一个学生得 100 分
输出报告 1，2	编号最小和最大的学生 学生人数打印一页 学生人数打印一页后尚多一人
输出报告 3	平均值取最大值 平均值取量小值 差距最大 差距最小
输出报告 4	所有学生答对 1 题 所有学生答错 1 题 所有学生答对最后 1 题 所有学生答错最后 1 题

【例 2】三角形问题的边界值分析测试用例。

解答：

在三角形问题描述中，除了要求边长是整数外，没有给出其他的限制条件。在此，将三角形每边边长的取范围值设值为[1，100]。考虑边界设计的测试用例如表 5-12 所示。

表 5-12　考虑边界设计的三角形测试用例

测试用例	a	b	c	预期输出
Test 1	60	60	1	等腰三角形
Test 2	60	60	2	等腰三角形
Test 3	60	60	60	等边三角形
Test 4	50	50	99	等腰三角形
Test 5	50	50	100	非三角形
Test 6	60	1	60	等腰三角形
Test 7	60	2	60	等腰三角形
Test 8	50	99	50	等腰三角形
Test 9	50	100	50	非非三角形
Test 10	1	60	60	等腰三角形
Test 11	2	60	60	等腰三角形
Test 12	99	50	50	等腰三角形
Test 13	100	50	50	非三角形



考点3　基于决策表的测试

考点透解

一、决策表的概念

决策表也称判定表（Desion Table），最适合描述在多个逻辑条件取值的组合所构成的复杂情况下，分别要执行哪些不同的动作。决策表由四个部分组成，分别是：

- 条件茬（Condition Stub）——左上部分，列出各种可能的单个条件。
- 动作茬（Action Stub）——左下部分，列出可能采取的单个动作。
- 条件项（Condition Entry）——右上部分，针对各种条件给出多组条件取值的组合。
- 动作项（Action Entry）——右下部分，指出在条件项的各组取值组合下应采取的动作。

决策表分有限条目决策表和扩展条目决策表两大类，我们把所有条件都是二元条件的决策表称为有限条目决策表；若条件可以有多个值，则对应的决策表称扩展条目决策表。

使用决策表设计测试用例，可以保证测试的严密性和完备性。

二、决策表的设计实例

在供应商业务处理中，有一个“检查定货单”的功能；当客户订货款项大于 5000 元时，如果客户拖欠款超过 60 天，向客户发一份拒绝供货备忘录，在客户没有还清货款前不发供货单；如果客户拖欠款没有超过 60 天，可以发供货单。如果客户订货款项没有超过 5000 元，而客户拖欠款超过 60 天，仍可以发供货单但还要发一份催款通知单；如果客户拖欠款没有超过 60 天，可以发供货单。

将上述关系用决策表来表示，如表 5-13 所示。

表 5-13　供应商决策表

	规则1	规则2	规则3	规则4
c1：订货单金额>5000元？	T	T	F	F
c2：拖欠货款时间>60天？	T	F	T	F
a1：发拒绝供货备忘录	Y	N	N	N
a2：发供货单	N	Y	Y	Y
a3：发催款通知单	N	N	Y	N

考题透解

【例】NextDate 函数的判定表测试用例设计。

NextDate 函数要求函数的输出是输入日期后一天的日期。例如：若输入为 2008 年 3 月 7 日，则函数输出应为 2008 年 3 月 8 日。

问题：对上述函数采用决策表方法设计测试用例。

解答：首先分析问题，NextDate 函数的三个变量之间在输入定义域中存在一定的逻辑依赖关系，由于等价类划分和边界值分析测试都假设了变量是独立的，如果采用上述两种方法设计测试用例，那么这些依赖关系在机械地选取输入值时可能会丢失。而采用决策表法则可以通过使用“不可能动作”的概念表示条件的不可能组合，来强调这种依赖关系。

为了获得下一个日期，NextDate 函数执行如下操作：

（1）如果输入日期不是当月最后一天，则把 day 变量值加 1。

（2）如果输入日期是 1～11 月份中某月的最后一天，则把 day 变量的值复位为 1，month 变量的值加 1。

（3）如果输入日期是 12 月的最后一天，则 day 变量和 month 变量的值都复位为 1，year 变量的值加 1。

（4）关于最后一天的判断：

- 如果是有 31 天的月份（1，3，5，7，8，10，12），day 变量值为 31;
- 如果是有 30 天的月份（4，6，9，11），day 变量值为 30;
- 如果是有 29 天的月份（闰年的 2 月），day 变量值为 29;
- 如果是有 28 天的月份（非闰年 2 月），day 变量值为 28。

根据所执行的操作，可列出 NextDate 函数的动作桩：

a1：不可能；a2：day 加 1；a3：day 复位；a4：month 加 1；a5：month 复位；a6：day 加 1

考虑到决策表的规模，条件使用 month、day、year 变量的等价类。在以下等价类集合上建立决策表：

（1）对于 month 变量的取值

M1：{month：month 有 30 天}

M2：{month：month 有 31 天，12 月除外}

M3：{month：month 有 12 月}

M4：{month：month 有 2 月}

（2）对于 day 变量的取值

D1：{day：1≤day≤27}

D2：{day：day＝28}

D3：{day：day＝29}
D4：{day：day＝30}
D5：{day：day＝31}

（3）对于 year 变量的取值
Y1：{year：year 是闰年}
Y2：{year：year 不是闰年}

（4）month 变量的有效等价类：
M1：{month=4，6，9，11}
M2：{month=1，3，5，7，8，10}
M3：{month=12}
M4：{month=2}

（5）day 变量的有效等价类：
D1：{1≤day≤26}
D2：{day=27}
D3：{day=28}
D4：{day=29}
D5：{day=30}
D6：{day=31}

（6）year 变量的等价类：
Y1：{year 是闰年}
Y2：{year 不是闰年}

（7）考虑各种有效的输入情况，程序中可能采取的操作有以下六种：
a1：day+2
a2：day=2
a3：day=1
a4：month+1
a5：month=1
a6：year+1



考点4　基于因果图的测试

考点透解

一、因果图法的适用范围

前面等价类测试和边界值测试方法都是看重输入条件，但对于输入条件之间的联系考虑不多。若必须考虑多种条件的组合，相应产生多个动作的方法来设计测试用例，我们需要利用因果图测试法。

二、基于因果图法设计测试用例步骤

设计测试用例的步骤是：

（1） 根据规格说明，分析和确定原因和结果，并给每个原因和结果赋予一个标志符。

（2） 分析规格说明描述的语义，找出原因和结果之间，原因和原因之间对应的关系，根据这些关系画因果图。

在因果图中，有四种符号，即恒等、非、或、与，如图 5-1 所示。

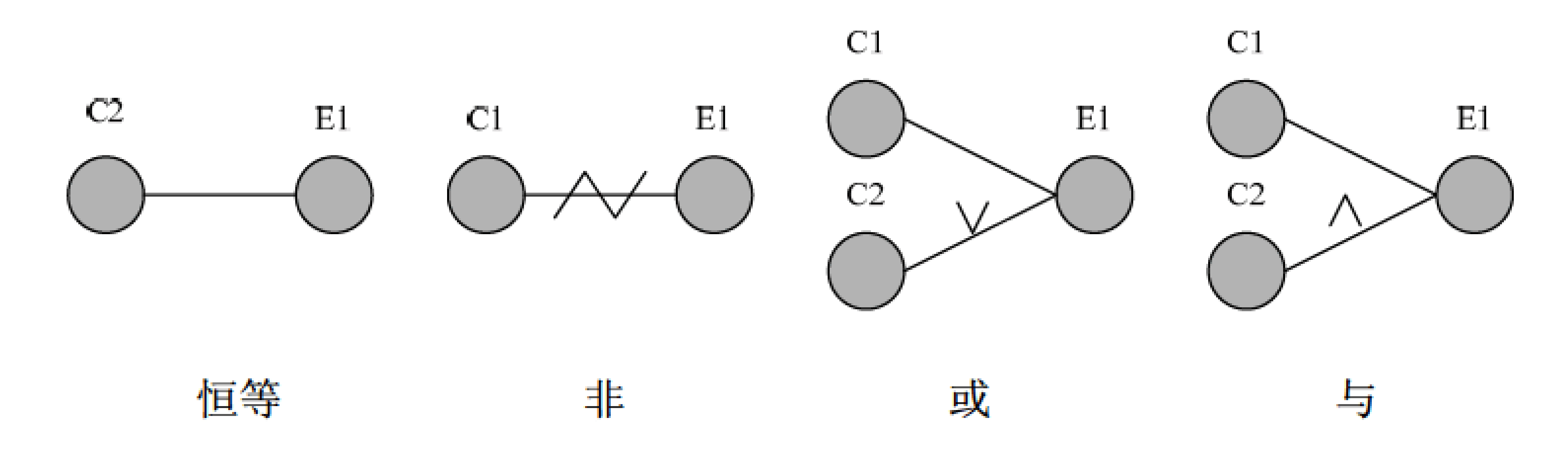


图 5-1 因果图的图形符号

在实际问题中，输入状态或输出状态之间还可能存在某些依赖关系，称为“约束”。在因果图中的约束符号主要有五类，如图 5-2 所示。

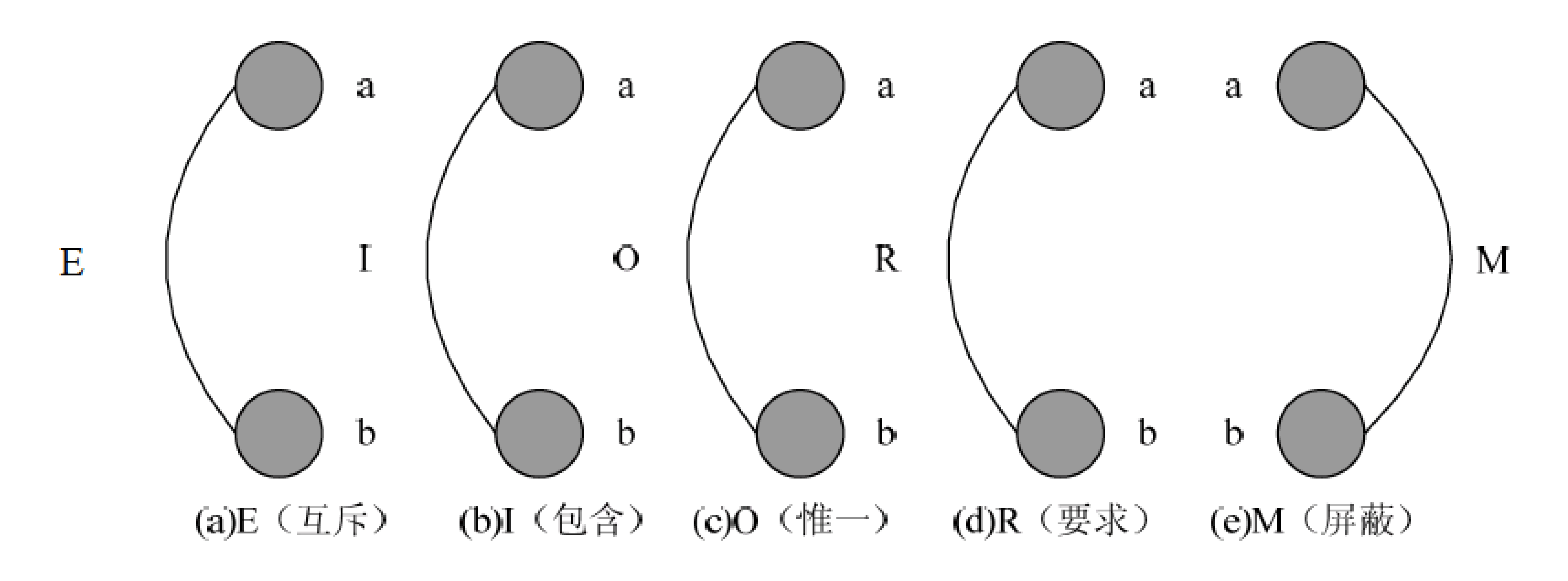


图 5-2 因果图的约束符号

用该方法时，要将规格说明分解成可以操作的块，鉴别因和果，制作因果图，注明限制，说明不会出现因/果组合，然后按顺序跟踪因果图中的状态条件，将因果图转换为有限决策表，表中的每列代表一个测试用例，最后将决策表的各列转换为测试用例。

基于因果图方法设计测试用例的基本步骤如下：

（1）分析具体问题，列出所有的原因和结果，并给每个原因和结果赋予一个标识符。

（2）进一步分析语义，找出原因与结果之间、原因与原因之间的对应关系，根据这些关系画出因果图。

（3）由于语法和环境限制，有些原因和原因之间，结果和结果之间的组合不可能出现，可在因果图上用一些记号表明约束和限制条件。

（4）把因果图转换成决策表。

（5）根据决策表的每一列，设计测试用例。

考题透解

【例】以自动饮料售货机为例，利用因果图法设计测试用例，为简化问题，假设售货机所有饮料的价格

都是 5 角钱，其规格如下：

若投入 5 角钱或 1 元钱的硬币，按下‘橙汁’或‘啤酒’按钮，则相应的饮料就送出来。然而，如果售货机没有零钱找，则‘零钱找完’红灯亮，这时再投入 1 元硬币并按下饮料按钮后，饮料不送出来而且 1 元硬币被退出来；若有零钱找，则‘零钱找完’红灯灭，在送出饮料的同时退还 5 角硬币。

问题：分析上述规格，采用基于因果图的方法设计测试用例。

解答：

（1）分析上面的规格说明，列出所有的原因和结果，并给每个原因和结果赋予一个标识符。

原因：1. 售货机有零钱找

2. 投入 1 元硬币

3. 投入 5 角硬币

4. 按下“橙汁”按钮

5. 按下“啤酒”按钮

结果：21. 售货机“零钱找完”灯亮

22. 退还 1 元硬币

23. 找回 5 角硬币

24. 送出橙汁饮料

25. 送出啤酒饮料

（2）进一步分析语义，找出原因与结果之间、原因与原因之间的对应关系，根据这些关系画出因果图，如图 5-3 所示。

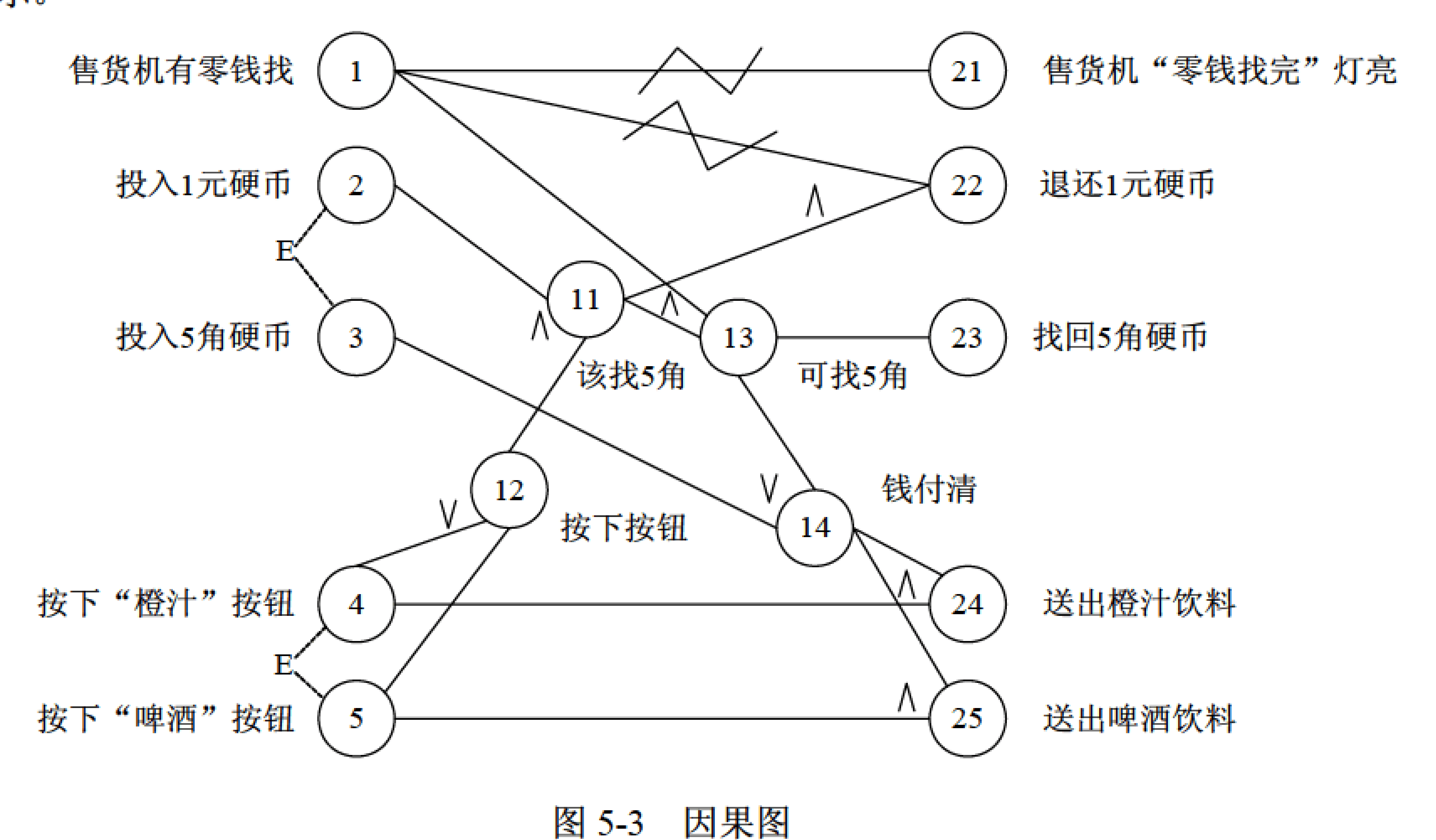


图 5-3　因果图

其中建立了四个中间节点，表示处理的中间状态：

11. 投入 1 元硬币并按下饮料按钮

12. 按下“橙汁”或“啤酒”的按钮

13. 应当找 5 角钱并且售货机有零钱找

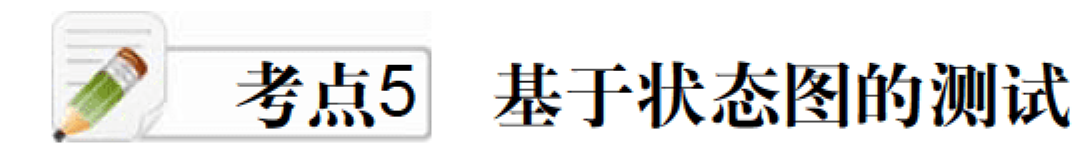
14. 钱已付清

由于 2 与 3，4 与 5 不能同时发生，分别加上约束条件 E。

（3）将因果图转换为决策表，如表 5-14 所示，并根据表中的每一列设计测试用例。

表 5-14　决策表

序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	1	2
条件	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	4	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
	5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
中间结果	11						1	1	0		0	0	0		0	0	0						1	1	0		0	0	0		0	0	0
	12						1	1	0		1	1	0		1	1	0						1	1	0		1	1	0		1	1	0
	13						1	1	0		0	0	0		0	0	0						0	0	0		0	0	0		0	0	0
	14						1	1	0		1	1	1		0	0	0						0	0	0		1	1	1		0	0	0
结果	21						0	0	0		0	0	0		0	0	0						1	1	1		1	1	1		1	1	1
	22						0	0	0		0	0	0		0	0	0						1	1	0		0	0	0		0	0	0
	23						1	1	0		0	0	0		0	0	0						0	0	0		0	0	0		0	0	0
	24						1	0	0		1	0	0		0	0	0						0	0	0		1	0	0		0	0	0
	25						0	1	0		0	1	0		0	0	0						0	0	0		0	1	0		0	0	0
测试用例							Y	Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y							Y	Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y	



考点5　基于状态图的测试

考点透解

一、状态图法概要

基于状态图的测试也称为功能图方法，它是用功能图（Function Diagram，FD）形式化的表示程序的功能说明，并机械的生成功能图的测试用例。

功能图模型是由状态图和逻辑功能模型构成，状态图用于表示输入数据序列以及相应的输出数据，逻辑功能用于表示在状态中输入条件与输出条件之间的对应关系。

一个程序的功能说明通常由动态说明和静态说明组成。动态说明描述了输入数据的次序或迁移的次序，静态说明描述了输入条件和输出条件之间的对应关系。在状态图中，由输入数据和当前状态决定输出数据和后续状态。逻辑功能模型适合于描述静态说明，在逻辑功能模型中，输出数据仅由输入数据决定。

二、状态图法生成测试用例过程

从状态图生成测试用例的过程如下：

（1）生成局部测试用例。

（2）测试路径生成。

（3）测试用例的合成。

三、状态图法设计测试用例实例

功能图由状态图和布尔函数组成。状态图用如图 5-4 所示的状态和迁移来描述。

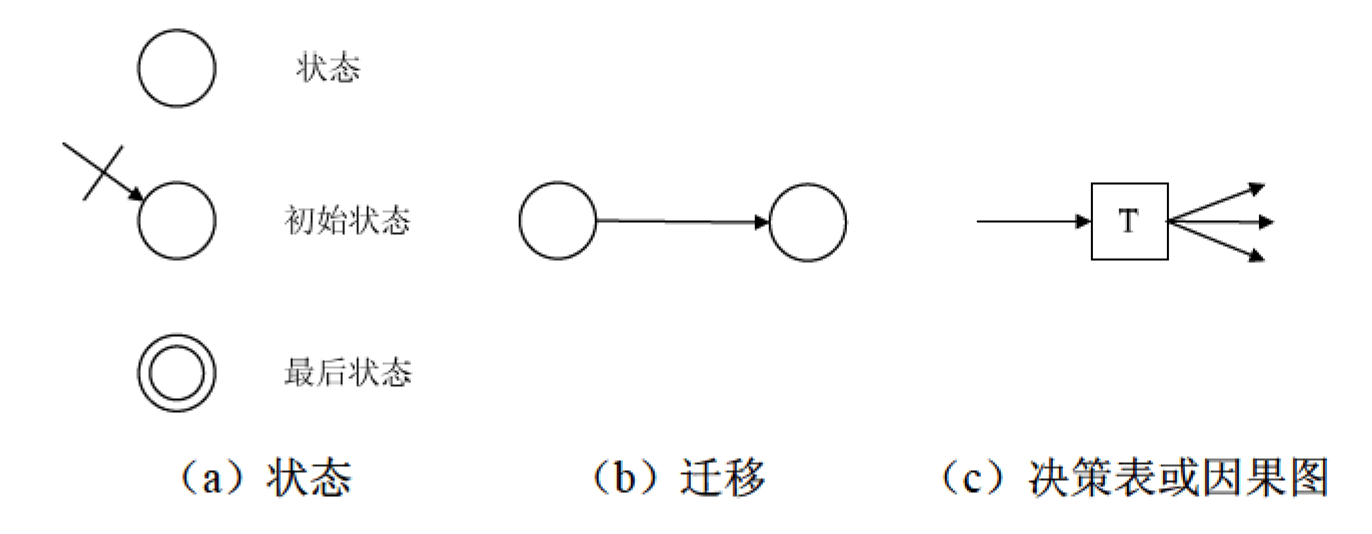


图 5-4　在功能图中的状态迁移符号

下面用状态图表达自动柜员机 ATM 的某规格说明。自动柜员机 ATM 的规格说明如下：

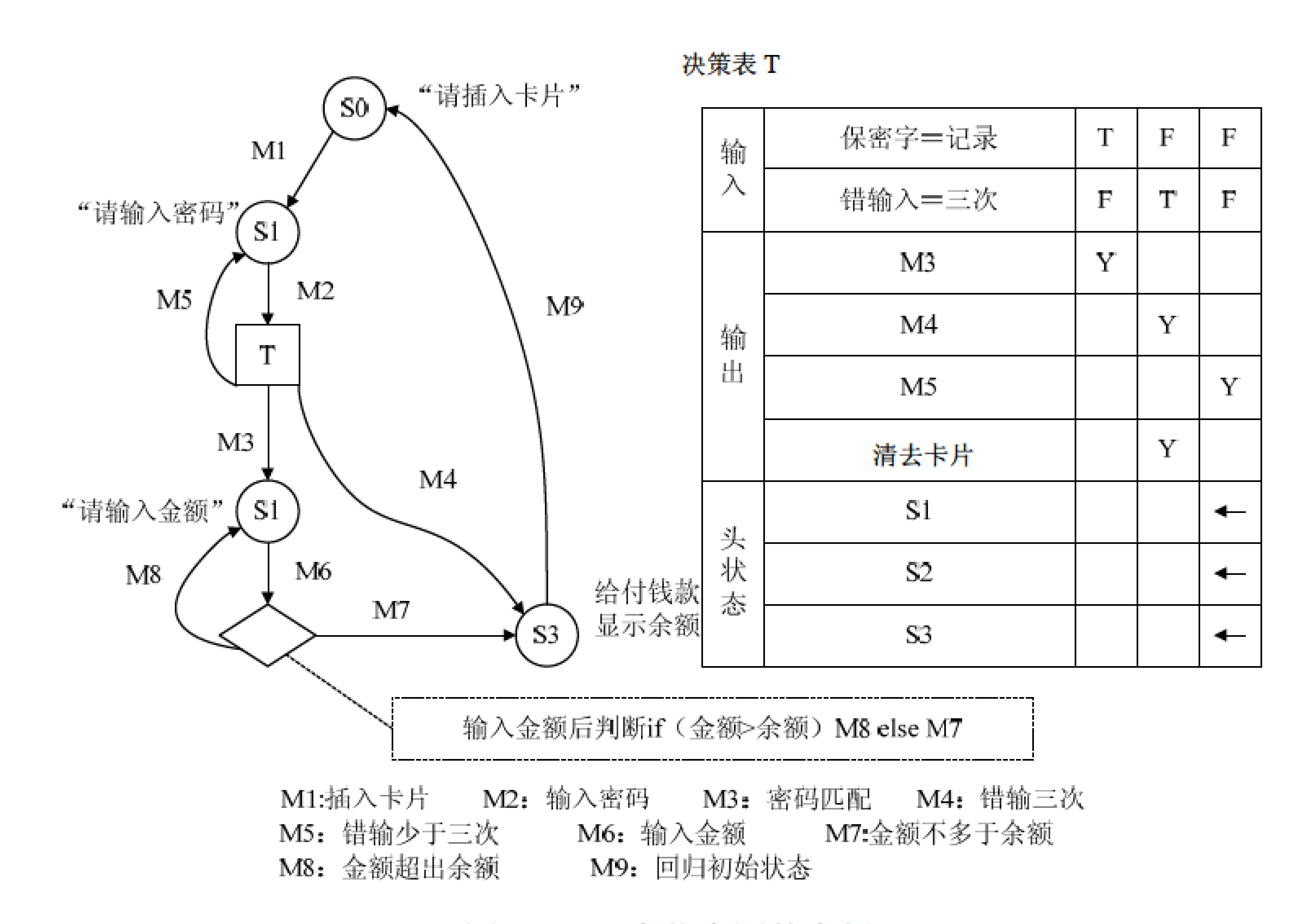
（1）初始时，ATM 显示“请插入卡片”。

（2）当插入卡片后，ATM 显示“请输入密码”。

（3）ATM 检查输入的密码与文件中保存的密码记录。若相同，则 ATM 显示“请输入金额”；若不同，ATM 检查是否三次都打错了；如是，则 ATM 显示“停止处理”，消去这个记录，重新显示“请插入卡片”；若未达到三次，则 ATM 显示“请输入密码”。

（4）输入一个取款金额后，ATM 检查它是否小于等于余额，若大于余额，ATM 显示“请输入金额”，等待再次输入金额；否则 ATM 付给要求的现金，报告金额，显示“请插入卡片”。

由上述规格说明，得到自动柜员机 ATM 的状态图如图 5-5 所示。



决策表 T

输入	保密字＝记录	T	F	F
	错输入＝三次	F	T	F
输出	M3	Y		
	M4		Y	
	M5			Y
	清去卡片		Y	
头状态	S1			←
	S2			←
	S3			←

图 5-5　一个状态图的实例

考题透解

【例】以下是学生选课系统中“学生查询成绩”交互行为的描述，请按要求回答问题。（2008.04）

交互开始时终端上显示首页，用户选择“查询”请求后，显示“请输入学号”。

在用户输入学号后，系统核对学生学号：若输入的学号不正确，则显示“输入的学号不正确”，此次查询取消，回到首页；若输入学号正确，出现“请输入课程名”。

一旦输入课程名，就开始核对课程名称：若输入的课程名不正确，则显示“输入的课程名不正确”，此次查询取消，回到首页；若输入的课程名正确，则根据“学号”和“课程名”，查询学生成绩。

若查询学生成绩成功，则显示查询到的成绩，系统询问是否继续查询：当用户选择“继续查询”后回到“请输入学号”；当用户选择“结束查询”后回到首页。

若查询学生成绩失败，则显示“查询失败”后回到首页。

（1）清画出该系统以上交互行为的状态图（应满足功能图的要求，不可画成流程图）。

（2）使用基本路径测试方法确定该状态图的测试路径。

解答：

（1）根据系统的规格说明，画出状态图，如图 5-6 所示。

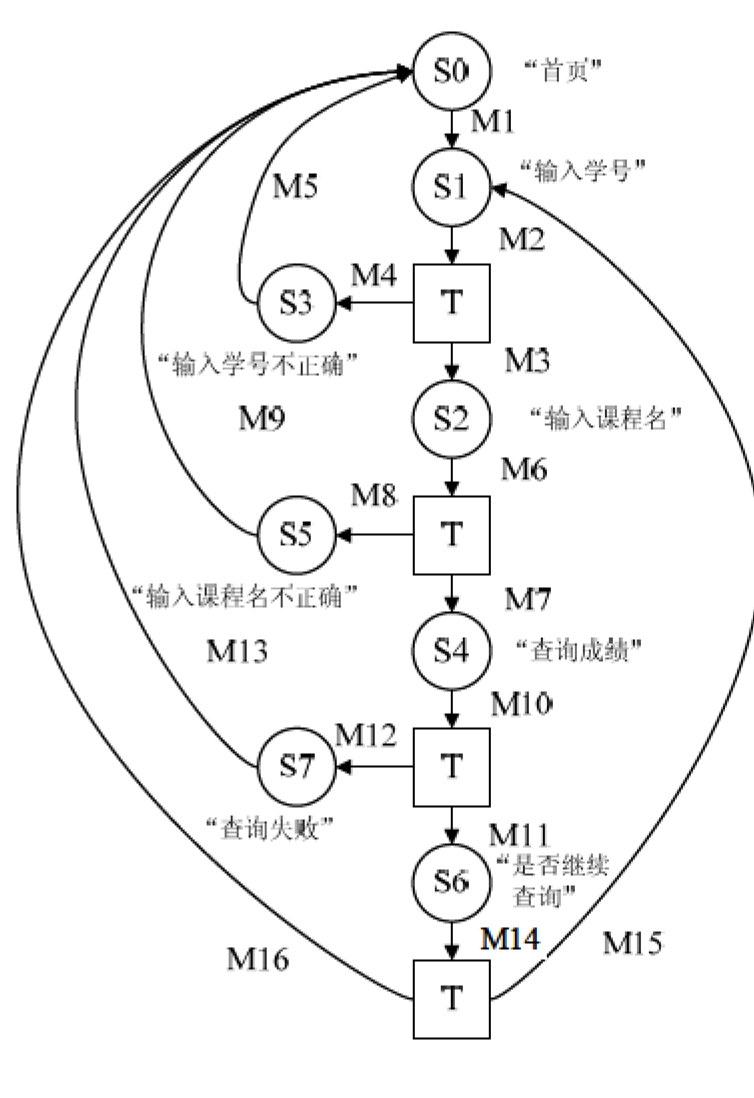


图 5-6

其中，

M1：选择“查询”请求

M2：输入学号

M3：输入了正确的学号

M4：输入了错误的学号

M5、M9、M13：回归首页

M6：输入课程名

M7：输入了正确的课程名

M8：输入了错误的课程名

M10：选择查询成绩

M11：查询成绩成功

M12：查询成绩失败

M14：系统询问是否继续查询

M15：用户选择“继续查询”

M16：用户选择“结束查询”

（2）根据系统的规格说明，画出控制流图，如图 5-7 所示。

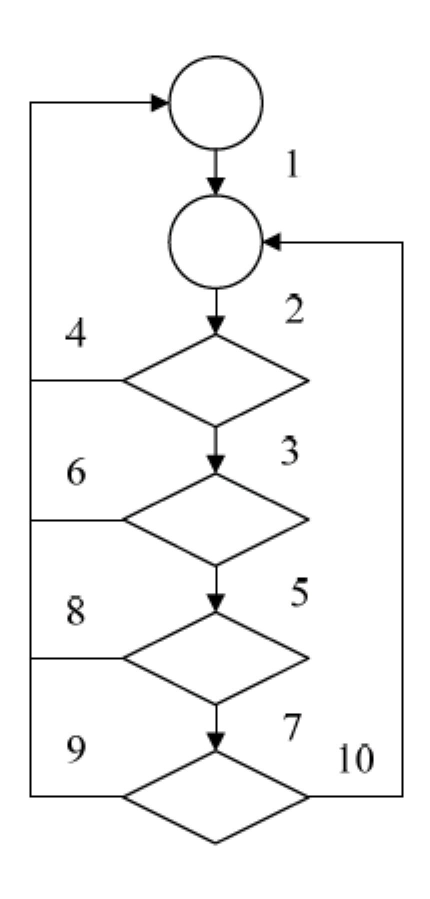


图 5-7

由控制流图可以看出：程序中有 4 个判定节点，故该程序的环路复杂度 V（G）＝5，所以可以确定 5 条独立的测试路径，即：

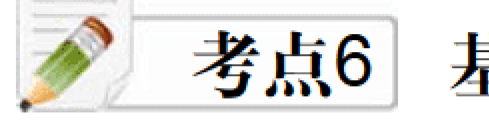
Path1：1-2-4

Path2：1-2-3-6

Path3：1-2-3-5-8

Path4：1-2-3-5-7-9

Path5：1-2-3-5-7-10



考点6　基于场景的测试

考点透解

一、基本流和备选流

基于场景的测试是在面向对象测试中很有用的设计测试用例的方法。该方法是基于 IBM 公司提出的 Rational 统一过程（RUP）的测试用例生成方法。该方法从系统分析的结果——用例出发，通过对每个用例的场景进行分析，逐步实现测试用例的构造。

场景是指事件触发时的情景，同一事件不同的触发顺序和处理结果就形成了事件流，典型的事件流分为基本事件流（简称基本流）、候补事件流和异常事件流（这两者统称为备选流），如图 5-8 所示。

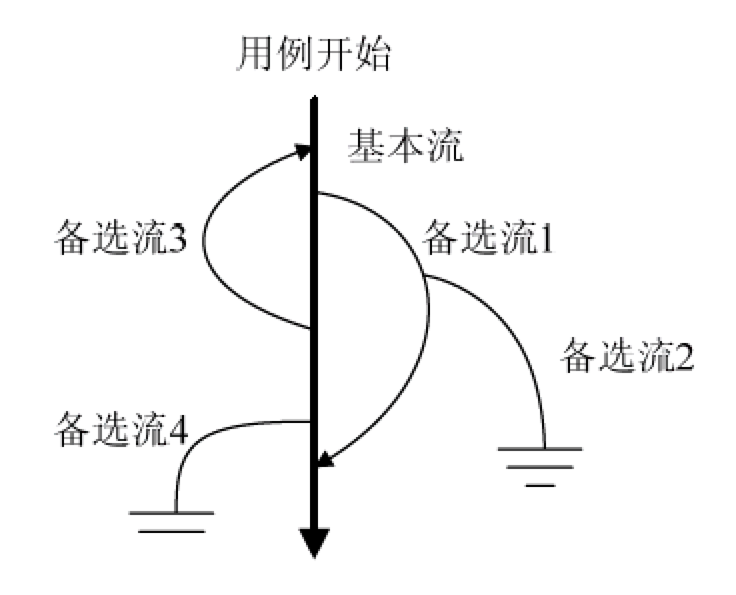


图 5-8　用例的事件流示例

按照图 5-8 中每个经过用例的可能路径，可以确定如表 5-15 所列的不同的用例场景。

表 5-15　用例场景与路径的对应关系

场景描述	路径
场景 1	基本流
场景 2	基本流、备选流 1
场景 3	基本流、备选流 1、备选流 2
场景 4	基本流、备选流 3
场景 5	基本流、备选流 3、备选流 1
场景 6	基本流、备选流 3、备选流 1、备选流 2
场景 7	基本流、备选流 4
场景 8	基本流、备选流 3、备选流 4

二、场景法设计测试用例步骤

（1）对用例进行分析。

（2）对用例场景进行分析，发现包含的基本流和备选流。

（3）根据场景设计测试用例。

（4）确定测试数据。

考题透解

【例 1】事件流是同一事件不同的触发顺序和处理结果形成的，典型的事件流有________。

A）基本流　　B）候补事件流

C）异常事件流　　D）以上全部

解　析：事件触发时的情景形成了场景，同一事件不同的触发顺序和处理结果就形成了事件流，典型的事件流包括基本事件流（简称基本流）、候补事件流和异常事件流（这两者统称为备选流）。

答　案：D

【例 2】基于场景的测试方法，它的出发点是________。

A）用例　　B）源程序

C）规格说明书　　D）场景

解　析：场景测试方法是基于 IBM 公司提出的 Rational 统一过程（RUP）的测试用例生成方法。基于场景的测试方法从系统分析的结果——用例出发，通过对每个用例的场景进行分析，逐步实现测试用例的构造。

答　案：A



考点7　其他黑盒测试用例设计技术

考点透解

一、规范（规格）导出法

规范导出的测试是根据相关的规格说明书描述来设计测试用例，每个测试用例用来测试一个或多个规格说明的陈述语句。规范导出法就是根据陈述所用语句的顺序来相应的为被测单元设计测试用例。

规范导出法是一种正向的测试用例设计技术，其变化形式可以应用到保密分析、安全分析、软件故障分析或其他对单元规格说明作出补充的文件上。

二、内部边界值测试法

通常可以从单元的功能规格说明中导出等价类和边界值测试，但一个单元内部可能有内部边界，这时只能从单元的结构化规格说明中找到。

内部边界值测试可以用来发现一些内部错误，如误把“<”写作“<=”。但内部边界值测试法应作为一种补充方法，在其他方法的最后使用。

三、错误猜测法

错误猜测是基于经验和其他一些测试技术的。在经验基础上测试设计者猜测错误的类型及发生的位置，并设计测试用例去发现它们。为最大限度利用有效的经验，建立一个错误类型的列表是一个好方法。

四、基于接口的测试

基于接口的测试根据模块和它们之间的相互关系特性选择测试数据。具体又可分为：

（1）输入域测试

输入域测试的目标是选用域的代表值，从它们的执行中得到整个输入域的测试结果。

（2）特殊值测试

特殊值测试是指基于计算功能的特性来选择测试用例的方法。该方法尤其适用于数学计算。

（3）输出域测试

通过选择能够使得每个输出域会达到极端值的输入数据作为测试用例来执行测试，就是输出域测试。

五、基于故障的测试

基于故障的测试(Fault-Based Testing)目标是要证明某个规定的故障不存在。基于测试所涉及范围和广度的不同，基于故障的测试分为：

一种是涉及局部范围的方法，它想要证明一个故障对计算有局部影响，很可能这个影响不会导致程序失败。

另一种是涉及全局范围的方法，它想要证明一个故障会引起一个程序失败。

六、基于风险的测试

若在测试过程中，首先做一个风险的优先级列表，然后进行测试来探询每个风险，之后随着老风险的消失，新风险的产生，调整测试工作重点到新风险上，这样的测试便是基于风险的测试。

进行风险测试的基本步骤如下：

（1）决定要分析什么组件或功能。
（2）确定关心的范围。
（3）收集想要分析的对象的信息。
（4）观察每个列表上的每个风险区域，根据手头上的资料确定重要性。
（5）记录任何不清楚的、影响分析风险能力的事情。
（6）再次分开检查所有风险。

七、比较测试

比较测试又称 back-to-back 测试，是对同一软件的不同版本进行测试。就是说，针对同样的需求规格，作出不同的实现，可利用其他黑盒测试技术设计的测试用例作为另一个版本的输入，若每个版本的输出相同就可假定所有的实现都正确，若输出不同就要检查各个版本以发现错误所在。

提示



比较测试并不能保证系统中没有错误。如果规格说明本身有错，所有的版本都可能反映该错误。另外，若各个版本产生相同但却错误的结果，比较测试也没有办法发现错误。

考题透解

【例 1】关于测试用例技术，说法不正确的是________。

A）错误猜测法主要是基于经验的测试方法
B）规格导出法是一种逆向的测试用例技术
C）在大多数情况下，可以从单元的功能规格说明中导出等价类测试和边界值测试
D）比较测试不能够保证系统中没有错误

解　析：规格导出的测试是根据相关的规格说明书描述来设计测试用例，每个测试用例用来测试一个或多个规格说明的陈述语句。规范导出法就是根据陈述所用语句的顺序来相应地为被测单元设计测试用例，故规格导出法是一种正向的测试用例设计技术，选项 B 说法不正确。

答　案：B

【例 2】下列方法中，最适合于数学计算的是________。

A）输入域测试　　B）输出域测试
C）特殊值测试　　D）错误猜测法

解　析：特殊值测试是指基于计算功能的特性来选择测试用例的方法，该方法尤其适用于数学计算。输入域测试的目标是选用域的代表值，从它们的执行中得到整个输入域的测试结果。输出域测试就是通过选择能够使得每个输出域会达到极端值的输入数据作为测试用例来执行测试，其目标是保证单元已经被检查了最大和最小的输出条件并且如果可能的话，所有的错误信息的分类都已经被产生过了。

答　案：C

【例 3】下列不属于基于接口测试的是________。

A）边界测试　　B）输入域测试

C）输出域测试　　D）特殊值测试

解　析：基于接口的测试是根据模块和它们之间的关系特性选择测试数据。基于接口的测试可以从下面三个方面来考虑：输入域测试、特殊值测试和输出域测试。

答　案：A

【例 4】规格说明导出的测试变化形式可以应用于________。

A）保密分析　　B）安全分析

C）软件故障分析　　D）以上全部

解　析：规格说明导出的测试是根据相关的规格说明书描述来设计测试用例的，规格说明导出测试的变化形式可以应用到保密分析、安全分析、软件故障分析，或者其他单元规格说明作出的补充文件上去。

答　案：D

【例 5】基于风险的测试，需要在测试过程中________。

A）做一个风险的优先级列表　　B）进行测试来探询每个风险

C）逐步调整测试重点　　D）以上全部

解　析：在基于风险的测试过程中，首先做一个风险的优先级列表，然后进行测试来探询每个风险，之后随着老风险的消失，新风险的产生，调整测试工作重点到新风险上，这样的测试便是基于风险的测试。

答　案：D

过关练习

一、选择题

1．测试程序时，不可能遍历所有可能的输入数据，而只能是选择一个子集进行测试，那么最好的选择方法是________。

A）随机选择　　B）划分等价类

C）根据接口进行选择　　D）根据数据大小进行选择

2. 根据等价类测试的原则，若规定了输入数据必须遵守的规则，则要确立的有效等价类个数为________，无效等价类个数为________。

A）1 个，1 个　　B）1 个，0 个

C）1 个，若干个　　D）1 个，2 个

3．在等价类测试中，考虑从无效等价类取值，同时考虑多个等价类间的相互影响，这是________。

A）弱一般等价类测试　　B）强一般等价类测试

C）强健壮等价类测试　　D）弱健壮等价类测试

4．在边界值分析中，下列数据通常不用来做测试数据的是________。

A）正好等于边界的值　　B）等价类中的典型值

C）刚刚大于边界的值　　D）刚刚小于边界的值

5．下列测试方法中，不属于黑盒测试的是________。

A）基本路径测试法　　B）等价类测试法

C）边界值分析法　　D）基于场景的测试方法

6．在决策表中，列出各种可能的单个条件的部分是________。

A）动作茬　　B）条件茬

C）条件项　　D）动作项

7．把所有条件都是二元条件（真/假、是/否、0/1）的决策表称为是________。

A）二元条目判定表　　B）有限条目判定表

C）扩展条目判定表　　D）无限条目判定表

8．用于表示在状态中输入条件与输出条件之间的对应关系的是________。

A）逻辑功能　　B）状态图

C）功能图　　D）控制流图

9．因果图方法最终生成的是________。

A）输入和输出的关系　　B）测试用例

C）因果图　　D）决策表

10．功能分析法是一种黑盒测试方法，其思想是：首先，分析系统的行为或具有的功能，将系统功能分解为一组功能点的集合。然后，针对每一个功能点，考察这个功能点的输入和输出，设计一个或一组测试用例，这些测试用例足以确认系统实现了这项功能；并针对受这项功能影响的系统的其他部分，补充进行一些测试。由此，功能分析法的主要局限性是________。

A）不能保证覆盖系统的各项功能

B）不使用要测试的功能的不同输入值

C）在需求规格说明中书不清楚或不完整时不能采用它

D）不一定保证语句覆盖，即可能有未测试的代码

11．一个多用户的应用系统通常有用户管理功能，允许增加新的用户。用户信息一般包括用户名，假设规定用户名必须是以字母开头的、不超过 8 个字符的字母数字串，那么，下面哪组值均属于用户名的有效等价类________。

A）a111111，L，Lin-Yie，Lin-feng

B）L1，a111111，glenford，123B123

C）linyifei，a111111，glenford，Myers

D）linyifei，a111111，glenford，G.Myers

12．在北京某个银行的人事信息管理软件中，系统允许用户输入人员的身份证号和进入本单位工作的日期。那么，下面哪一组是无效的输入值组合________。

A）110108196111111321，1981.1.1

B）110108198111111322，1981.1.1

C）110108196810121323，2005.1.1

D）1101081012132，2005.1.1

13．关于逻辑覆盖，下列说法正确的是________。

A）在单元测试中不使用黑盒测试技术

B）满足分支覆盖就一定满足条件覆盖和语句覆盖

C）覆盖所有的独立路径就能够覆盖所有的分支

D）白盒测试技术不同于黑盒测试技术之处是它可以减少测试用例数量

14．在测试一个政府办公信息系统时，需要输入邮政编码。请问相比之下，下面哪一组测试数据是测试邮政编码的最佳选择________。

A）100080，10000，abc，410006，空白

B）410006，空白，空值， 41006，abc

C）100080，100000，abc，空白，IOOOOO

D）410006，abc，空值，100000，IOOOOO

15．阅读下列程序：

```
int func(int a,b,c)
{
int k=1;
if((a>0)||(b<0)||(a+c>0))  k=k+a;
   else k=k+b;
   if (c>0) k=k+c;
   return k;
}
```

采用逻辑覆盖进行测试，下列测试用例（a，b，c）的输入值，可以达到条件覆盖的是________。

A）（a，b，c）＝（1，1，1）、（－1，1，1）

B）（a，b，c）＝（1，1，1）、（－1，－1，－1）

C）（a，b，c）＝（1，1，－1）、（1，1，1）

D）（a，b，c）＝（1，1，－1）、（－1，1，1）

16．在第 15 题的程序测试中，若测试只采用这样测试用例：（a，b，c）＝（1，1，－1）、（－1，1，1），那么，没有覆盖或考虑到的情况有________。

A）不满足条件组合覆盖　　　　B）b<0 的情况

C）既执行语句 k=k+a，又执行 k=k+c　　　　D）以上全部

17．在第 15 题的程序测试中，若测试采用测试用例：（a，b，c）＝（1，1，－1）、（1，1，1），（－1，1，1）、（0，1，1），那么，可以实现的逻辑覆盖是________。

A）条件覆盖　　　　B）判定覆盖

C）路径覆盖　　　　D）条件组合覆盖

18．灰盒测试不同于白盒测试的地方是________。

A）灰盒测试以可获得的系统结构信息为基础进行测试

B）灰盒测试是黑盒测试的一种类型

C）灰盒测试基本不涉及程序中所采用的数据结构

D）灰盒测试基本不涉及程序中所采用的算法

19. 即席测试是不按照预先设计的测试用例，由测试人员凭经验和猜测，给出一些输入并运行软件产品，找出软件缺陷。这样可避免束缚于测试用例集，尽可能多的发现有价值的缺陷，下列属于即席测试的是________。

A）罗列关于一个输入的所有可能的错误信息，尽可能使这些信息都显示一遍

B）使用包含特殊字符的输入，例如系统保留字和保留字符

C）对于每一个输入域，试图输入过长的字符串，直至输入缓冲区满甚至溢出

D）以上全部

二、论述题

1．采用等价类划分方法为某保险公司计算保费率的程序设计测试用例

某保险公司的人寿保险的保费计算方式为：投保额×保险费率，其中，保险费率依点数不同而有别，10 点及 10 点以上保险费率为 0.6%，10 点以下保险费率为 0.1%；而点数又是由投保人的年龄、性别、婚姻状况和抚养人数来决定，具体规则如表 5-16 所示。

表 5-16　保险公司规则

年龄			性别		婚姻		抚养人数
20～39	40～59	其他	M	F	已婚	未婚	1人扣0.5点 最多扣3点 （四舍五入）
6点	4点	2点	5点	3点	3点	5点	

问题：根据条件使用等价类划分的方法设计测试用例。

2．采用基于因果图的方法为下列程序设计测试用例

某一程序的规格说明：第一列字符必须是 A 或者 B，第二列字符必须是一个数字，在此情况下进行文件的修改。但是，若第一列字符不正确，给出信息 L，若第二列字符不是数字，则给出信息 M；若满足条件则修改文件。

问题：用基于因果图方法设计测试用例。

过关练习答案

一、选择题

1．B　2．C　3．C　4．B　5．A　6．B　7．B
8．A　9．D　10．D　11．C　12．B　13．C　14. B
15．B　16．D　17．B　18．A　19．D

二、论述题

1．

解答：

分析程序规格说明中给出和隐含的对输入条件的要求，列出等价类表（包括有效等价类和无效等价类），如表 5-17 所示。其中，

- 年龄：一位或两位非零整数，值的有效范围为 1～99。
- 性别：一位英文字符，只能取值 ‘M’ 或 ‘F’。
- 婚姻：字符，只能取值 ‘已婚’ 或 ‘未婚’。
- 抚养人数：空白或一位非零整数，值的范围为 1~9。

表 5-17　等价类

输入条件	有效等价类	编号	无效等价类	编号
年龄	20～39岁	1		
	40～59岁	2		
	1～6岁 60～99岁	3	小于1	12
			大于99	13
性别	单个英文字符	4	非英文字符	14
			非单个英文字符	15
	‘M’	5	除‘M’和‘F’之外的其他单个字符	16
	‘F’	6		
婚姻	已婚	7	除‘已婚’和‘未婚’之外的其他字符	17
	未婚	8		
抚养人数	空白	9	除空白和数字之外的其他字符	18
	1～6人	10	小于1	19
	6～9人	11	大于9	20

根据表 5-17 中的等价类表，设计覆盖所有等价类的测试用例，如表 5-18 所示。

表 5-18　测试用例

测试用例编号	输入数据				预期输出
	年龄	性别	婚姻	抚养人数	保险费率
1	27	F	未婚	空白	0.6%
2	50	M	已婚	2	0.6%
3	70	F	已婚	7	0.1%
4	0	M	未婚	空白	无法推算
5	100	F	已婚	3	无法推算
6	99	男	已婚	4	无法推算
7	1	Child	未婚	空白	无法推算
8	45	N	已婚	5	无法推算
9	38	F	离婚	1	无法推算
10	62	M	已婚	没有	无法推算
11	18	F	未婚	0	无法推算
12	40	M	未婚	10	无法推算

2.

解答：

通过具有因果图设计测试用例的基本步骤进行：

（1）分析上面规格说明中的原因和结果，并给每个原因和结果赋予一个标识符，如表 5-19 所示。

原因：1 第一个字符是 A

2 第一个字符是 B

3 第二个字符是一个数字

结果：21 给出信息 L

22 修改文件

23 给出信息 M

表 5-19　原因及结果表

原因	结果
C1 第一个字符是 A	E1 给出信息 L
C2 第一个字符是 B	E2 修改文件
C3 第二个字符是一个数字	E3 给出信息 M

（2）分析规格说明中的语义，找出原因和结果之间，原因和原因之间的对应关系，根据这些关系画出因果图，如图 5-9 所示。

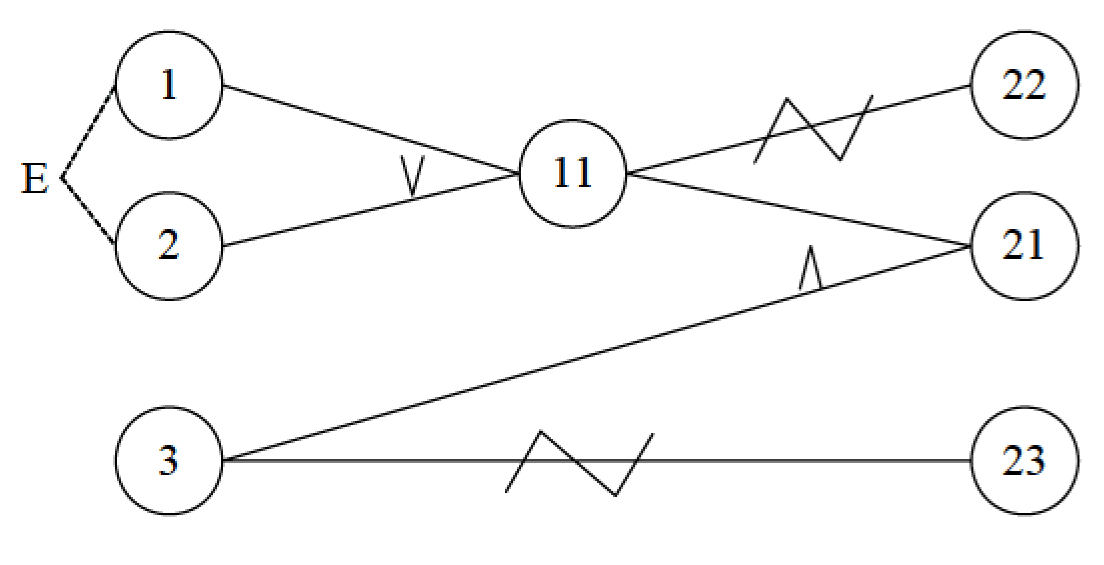


图 5-9　因果图

（3）把因果图转换为决策表，如表 5-20 所示。

表 5-20　决策表

		1	2	3	4	5	6	7	8
条件（原因）	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	2	1	1	0	0	1	1	0	0
	3	1	0	1	0	1	0	1	0
	11	～	～	1	1	1	1	0	0
动作（结果）	22	～	～	0	0	0	0	1	1
	21	～	～	1	0	1	0	0	0
	23	～	～	0	1	0	1	0	1
测试用例		～	～	A3 A8	AM A?	B5 B4	BN B!	C2 X6	DY P;

（4）根据上述决策表设计测试用例，如表 5-21 所示。

表 5-21　测试用例

测试用例编号	输入数据	预期输入	测试用例编号	输入数据	预期输出
1	＃3	修改文件	4	*B	给出信息L
2	＃A	给出信息L	5	A1	给出信息M
3	*6	修改文件	6	GT	给出信息L和信息M

第 6 章　单元测试和集成测试



大纲要求

一、单元测试的基本策略和方法。单元测试环境、策略、单元测试分析、设计测试用例原则。

二、集成测试的基本策略和方法。集成测试环境、层次、基本策略、集成测试分析、设计测试用例原则。

考频统计

表 6-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 6-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
单元测试	2008.04	单元测试策略
集成测试	2008.04	集成测试概念
单元测试	2008.09	单元测试基本概念
集成测试	2008.09	集成测试策略

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 8%左右。

2．本章单元测试与集成测试的策略方法是掌握的，是考试重点。

二、关键考点

- 单元测试基本概念
- 单元测试策略
- 单元测试分析
- 单元测试的测试用例设计原则
- 集成测试基本概念
- 集成测试策略
- 集成测试分析
- 集成测试用例设计原则



考点1 单元测试基本概念

考点透解

一、单元测试概念和目标

单元测试是在软件开发过程中要进行的最低级别的测试活动，或者说是针对软件设计的最小单位——程序模块，进行正确性检验的测试工作。其目标是：

- 验证代码是与设计相符合的；
- 跟踪需求与设计的实现；
- 发现设计和需求中存在的缺陷；
- 发现在编码过程中引入的错误。

单元测试的活动模型如图 6-1 所示。

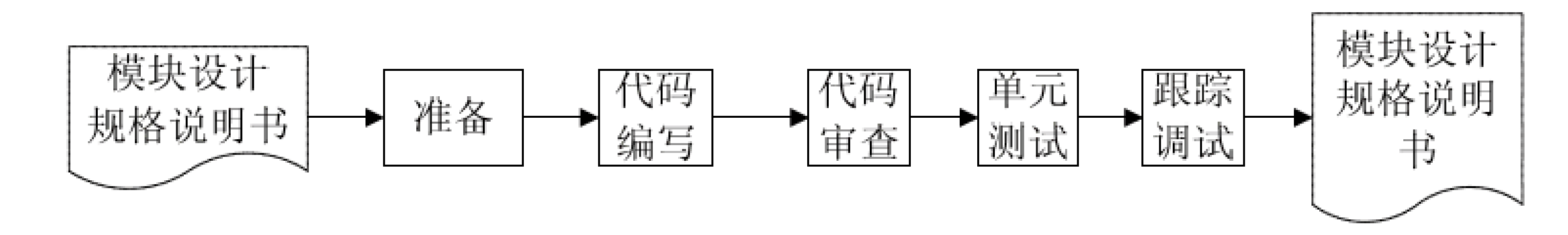


图 6-1　单元测试活动模型

二、单元测试与集成测试、系统测试的区别

1. 单元测试与集成测试的区别

① 测试对象不同。单元测试对象是实现了具体功能的程序单元；而集成测试对象是概要设计规划中的模块及模块间的组合。

② 测试方法不同。单元测试中主要测试方法是基于代码的白盒测试；而集成测试中主要是使用基于功能的黑盒测试。

③ 测试时间不同。集成测试要晚于单元测试。

④ 测试内容不同。单元测试主要是模块内程序的逻辑、功能、参数传递、变量引用、出错处理及需求和设计中具体要求方面的测试；而集成测试主要验证各个接口、接口之间的数据传递关系，及模块组合后能否达到预期效果。

2. 单元测试与系统测试的区别

①单元测试属于白盒测试，是从开发者角度考虑问题，关注的是单元的具体实现、内部逻辑结构和数据流向；系统测试属于黑盒测试，是从用户角度出发上看问题，主要目的是证明系统已满足用户的需要。②单元测试使问题及早暴露，便于定位解决，属于早期测试；系统测试是一种后期测试，定位错误比较困难。③单元测试允许多个被测单元同时进行测试；系统测试是基于需求规格说明的。

3. 单元测试的环境

单元测试的环境并不是系统投入使用后所需的真实环境，而应建立一个满足单元测试要求的

环境来做好单元测试工作，环境中要用到一些辅助模块来模拟与被测模块相联系的其他模块（见图 6-2），通常分为两种：

① 驱动模块（Driver），相当于被测模块的主模块。

② 桩模块（Stub），用于代替被测模块调用的子模块。

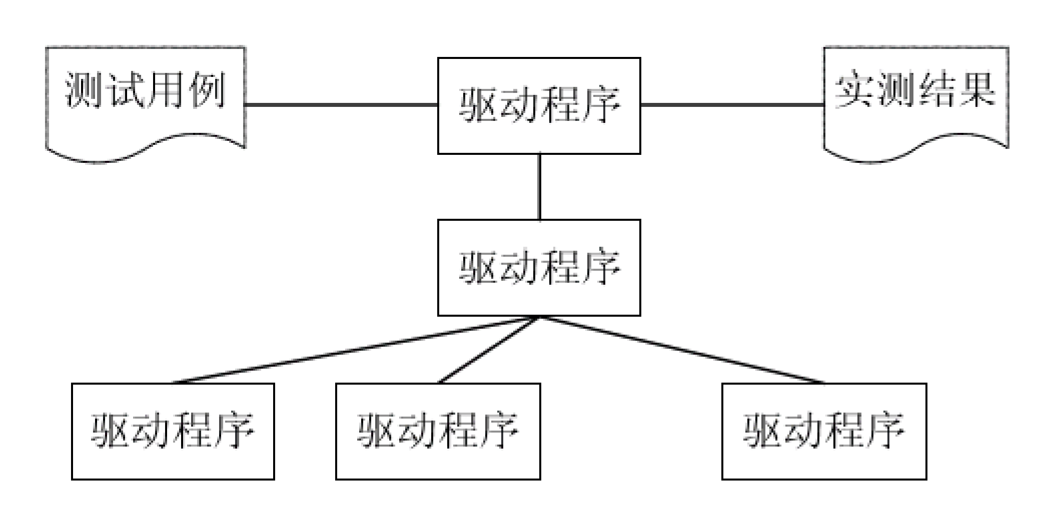


图 6-2　单元测试环境

考题透解

【例 1】单元测试时，调用被测模块的是________。（2008.09）

A）桩模块　　　　B）通信模块

C）驱动模块　　　　D）代理模块

解　析：在单元测试时，程序员必须编写一个驱动模块，用来调用被测模块并向其传送测试数据，驱动模块相当于被测模块的主程序。若被测模块调用了其他模块，程序员必须编写一个桩模块，用来代替被调用的模块，桩模块可以进行少量的数据操作，不需要实现子模块的所有功能，但要根据需要来实现或代替子模块的一部分功能。

答　案：C

【例 2】单元测试是在软件开发过程中要进行的最低级别的测试活动，或者说是针对软件的最小单位——程序模块，进行正确性检验的测试工作，其主要目标是________。

1) 验证代码是否与设计相符合

2) 发现编码过程中引入的错误

3) 发现设计和需求中存在的缺陷

4) 跟踪需求和设计的实现

A）仅 1)　　　　B）仅 1)和 2)和 3)

C）仅 1)和 2)和 4)　　　　D）都是

解　析：单元测试是在软件开发过程中要进行的最低级别的测试活动，或者说是针对软件的最小单位——程序模块，进行正确性检验的测试工作，其主要目标在于验证代码是否与设计相符合，跟踪需求和设计的实现，发现设计和需求中存在的缺陷和发现编码过程中引入的错误，总之，单元测试的目标就是验证开发人员写的编码是否可以按照其所设想的方式执行并产生出符合预期的结果，确保产生符合其需求的可靠程序单元。

答　案：D

【例 3】下列工作不属于单元测试的工作内容的是________。

A）测试模块内程序的逻辑、功能

B）测试程序内参数的传递以及变量的引用

C）测试模块的各个接口以及接口间数据的传递关系

D）测试出错处理以及需求和设计中具体的要求

解　析：单元测试的工作内容包括对模块内程序的逻辑、功能、参数的传递、变量的引用、出错处理以

及需求和设计中具体的要求等方面的测试，而集成测试的工作内容主要是验证各个接口、接口间数据的传递关系，以及模块组合后能否达到预期效果。

答　案：C

【例 4】在对具有层次结构的大型软件进行单元测试时，有一种方法是从上层模块开始，由上到下进行测试。此时，用于代替被测模块调用的子模块的是________。

A）桩模块　　B）底层模块

C）驱动模块　　D）主模块

解　析：单元测试的环境并不是系统投入使用后所需的真实环境，在对具有层次结构的大型软件进行单元测试时，应建立一个满足单元测试要求的环境，由于一个模块或一个方法并不是一个独立的程序，在考虑测试时往往要同时考虑它与外界的联系，因此就要用到一些辅助模块，来模拟与被测模块相联系的其他模块，这时用于代替被测模块调用的子模块的叫做桩模块，它可以进行少量的数据操作，不需要实现子模块所有的功能，而相当于被测模块的主程序的是驱动模块，它接收测试数据，把这些数据传送给被测模块，被测模块执行它本身的功能，然后输出实际测试的结果。

答　案：A

【例 5】符合需求的代码（根据优先级别排序）通常应具备的性质有________。

A）正确性和规范性　　B）清晰性和高效性

C）一致性　　D）以上全部

解　析：单元测试的目标是验证开发人员书写的编码是否可以按照其所设想的方式执行并产生出符合预期的结果，确保产生符合其需求的可靠程序单元。符合需求的代码（根据优先级别排序）通常应具备的性质有正确性、清晰性、规范性、一致性等。其中正确性是指代码逻辑必须正确，能够实现预期的功能；清晰性是指代码必须简明、易懂、注释准确没有歧义；规范性是指代码必须符合企业或部门所定义的共同规范；一致性是指代码必须在命名上、风格上都保持统一；高效性是指代码不但满足以上性质，而且需要尽可能减少代码的执行时间。

答　案：D

【例 6】单元测试与集成测试的区别体现在________。

A）测试的对象不同　　B）测试方法不同

C）测试时间和内容不同　　D）以上全部

解　析：单元测试与集成测试的区别体现在下面几个方面：

① 测试对象不同。单元测试对象是实现了具体功能的程序单元；而集成测试对象是概要设计规划中的模块及模块间的组合。

② 测试方法不同。单元测试中主要测试方法是基于代码的白盒测试；而集成测试中主要是使用基于功能的黑盒测试。

③ 测试时间不同。集成测试要晚于单元测试。

④ 测试内容不同。单元测试主要是模块内程序的逻辑、功能、参数传递、变量引用、出错处理及需求和设计中具体要求方面的测试；而集成测试主要验证各个接口、接口之间的数据传递关系，及模块组合后能否达到预期效果。

答　案：D

【例 7】单元测试与系统测试的区别是________。

A）单元测试采用白盒测试方法，而系统测试采用黑盒测试方法

B）测试时间上，系统测试要晚于单元测试

C）单元测试从开发者角度考虑问题，而系统测试从用户角度看问题

D）以上全部

解　析：二者在测试对象、测试时间、测试层次及测试性质上均有很大区别，具体说，单元测试属于白盒测试，是从开发者角度考虑问题，关注的是单元的具体实现、内部逻辑结构和数据流向；单元测试使问题及早暴露，便于定位解决；单元测试属于早期测试；单元测试允许多个被测单元同时进行测试。而系统测试属于黑盒测试，是从用户角度看问题，主要目的是证明系统已满足用户的需要；系统测试是基于需求规格说明的；系统测试是一种后期测试，定位错误比较困难。

答　案：D

【例 8】在单元测试中，被测模块、与其相关的驱动模块和________共同构成了测试环境。

A）调用子模块　　B）主程序

C）桩模块　　D）程序运行真实环境

解　析：单元测试环境不是系统投入使用后所需的真实环境，应建立一个满足单元测试要求的环境，才能顺利做好测试工作。由于一个模块或方法并不是一个独立的程序，在考虑测试它时要同时考虑它和外界的联系，因此要用到辅助模块来模拟与被测模块相关联的其他模块，这些辅助模块分为两种：驱动模块和桩模块。这样，被测模块、与其相关的驱动模块和桩模块共同构成了单元测试的测试环境。

答　案：C



考点2　单元测试策略、分析与用例设计原则

考点透解

一、单元测试策略方法

1. 自顶向下的单元测试策略

① 从最顶层开始，把顶层调用的单元用桩模块代替，对顶层模块做单元测试。

② 对第二层测试时，使用上面已测试的单元做驱动模块，并为被测模块编写新的桩模块。

③ 依次类推，直到全部单元测试结束。

2. 自底向上的单元测试策略

① 先对模块调用图上的最底层模块进行测试，使用驱动模块来代替调用它的上层模块。

② 对上一层模块进行单元测试时，用已经测试过的模块做桩模块，并为被测模块编写新的驱动模块。

③ 依次类推，直到全部单元测试结束。

3. 孤立测试

这种测试策略是不考虑每个模块与其他模块之间的关系，分别为每个模块单独设计桩模块和驱动模块，逐一完成所有单元模块的测试。

4. 综合测试

在单元测试中，编写桩模块的工作量相当大。故为有效减少开发桩模块的工作量，可以考虑自底向上测试策略与孤立测试策略相结合的综合测试策略。

二、单元测试分析

单元测试分析的目的是根据可能的各种情况，确定测试内容，确认这段代码是否在任何情况下都和期望的一致。在进行单元测试分析时，主要从以下五个方面进行考虑：

（1）模块接口。
（2）局部数据结构。
（3）独立路径。
（4）出错处理。
（5）边界条件（这是最重要的一项任务）。

三、其他测试分析的指导原则

（1）验证测试结果的正确性。
（2）使用反向关联检查。
（3）交叉检查结果。
（4）强制一些错误发生。

四、单元测试用例设计原则

（1）为系统运行设计用例。
（2）为正向测试设计用例。
（3）为逆向测试设计用例。
（4）为满足特殊需求设计用例。
（5）为代码覆盖设计用例。
（6）为覆盖率指标完成设计用例。

考题透解

【例 1】自底向上单元测试的策略是首先对模块调用图上的哪一层模块进行测试________。(2008.04)

A）最底层　　B）下一层
C）最高层　　D）上一层

解　析：自底向上单元测试的策略为：（1）先对模块调用图上的最底层模块进行测试，使用驱动模块来代替调用它的上层模块。（2）对上一层模块进行单元测试时，用已经测试过的模块做桩模块，并为被测模块编写新的驱动模块。（3）依次类推，直到全部单元测试结束。

答　案：A

【例 2】当在详细设计文档中缺少结构细节时，我们做单元测试时通常会采用哪种测试策略________。

A）自顶向下测试策略　　B）自底向上测试策略
C）孤立测试策略　　D）综合测试策略

解　析： 自顶向下测试策略要被桩模块控制，且测试时低层进行单元测试总要依赖于顶层的测试，孤立测试与综合测试同样是要依赖结构设计信息，需要设计多个桩模块和驱动模块，所以它们对于题目中条件：详细设计文档中缺少结构细节，不适用！而自底向上测试策略的优点之一就是不需要单独设计模块，不需要依赖结构设计，可以直接从功能设计中获取设计用例，所以在详细设计文档中缺少结构细节时我们通常会采用自底向上测试策略。

答　案：B

【例 3】下面不属于单元测试分析的对象的是________。

A）模块接口　　B）独立路径

C）边界条件　　D）全局数据结构

解　析：单元测试分析的目的是根据可能的各种情况，确定测试内容，确认这段代码是否在任何情况下都和期望的一致。在进行单元测试分析时，主要从以下五个方面进行考虑：模块接口、局部数据结构、独立路径、出错处理、边界条件，此题目中 D 选项的全局数据结构是不在单元测试分析的对象之中。

答　案：D

【例 4】下列关于单元测试用例设计的叙述中正确的是________。

A）单元测试用例设计的根据是软件概要设计规格说明书

B）单元测试中用例的设计既可以使用白盒测试也可以使用黑盒测试，但以白盒测试为主

C）单元测试用例设计中仅需要设计正向的测试用例，逆向的不用设计

D）对于单元测试，测试用例是用来证明一个集成的系统是否实现了设计规范的要求

解　析：单元测试用例设计的根据是软件设计文档，即详细设计规格说明书，对于单元测试，测试用例要证明的是一个独立的单元是否作了它该做的事，即是否实现了设计规范中的要求，通常一个完整的单元测试不仅仅要进行正向测试还要做逆向测试，这些都是单元测试的测试用例的设计原则。而单元测试用例的设计方法通常白盒和黑盒都是可以的，但主要是以白盒测试为主，这是正确的。

答　案：B

【例 5】下列不属于非功能测试的是________。

A）路径测试　　B）压力测试

C）性能测试　　D）可靠性测试

解　析：单元测试涉及的测试技术通常有：针对被测单元需求的功能测试、用于代码检查和代码走查的静态测试、覆盖测试与路径测试、基于状态的测试和一些非功能测试。这里的非功能测试包括对单元的性能测试、压力测试和可靠性测试。

答　案：A

【例 6】下列属于单元测试策略的是________。

A）自顶向下测试策略　　B）自底向上测试策略

C）失效恢复测试策略　　D）孤立单元测试策略

解　析：为提高单元测试的质量，只是了解单元测试技术还不够，还要选择合适的测试策略。在选择合适的测试策略时，主要考虑以下三种方式：自顶向下测试策略、自底向上测试策略和孤立的单元测试策略。

答　案：C

【例 7】为了发现因计算错误、比较不正确和控制流不恰当而造成的错误，最常用且最有效的测试技术是________。

A）分支覆盖测试　　B）基本路径测试和循环测试

C）语句覆盖测试　　D）数据流覆盖测试

解　析：单元测试的基本任务是保证模块中每条语句都至少执行一次，此时设计测试用例是为了发现因计算错误、比较不正确和控制流不恰当而造成的错误，发现这些错误最常用且最有效的测试技术就是基本路径测试和循环测试。

答　案：B

【例 8】单元测试中最后进行也是最重要的一项任务是________。

A）边界条件　　B）出错处理

C）模块接口　　D）独立路径

解　析：单元测试的目的是根据可能的各种情况，确定测试内容，确认这段代码是否在任何情况下都和期望的一致。在进行单元测试分析时，主要从以下五个方面进行考虑：①模块接口；②局部数据结构；③独立路径；④出错处理；⑤边界条件。其中边界条件是指程序中判断或循环的操作界限的边缘条件，是单元测试中最后进行也是最重要的一项任务。

答　案：A

【例 9】在单元测试用例的设计中，使用白盒测试应达到的覆盖率目标是________。

A）语句覆盖率达到 100%　　　　B）分支覆盖率达到 100%

C）覆盖程序中的主要路径　　　　D）以上全部

解　析：单元测试中设计测试用例可以使用白盒测试也可以使用黑盒测试，但以白盒测试为主。为了度量的完整性，通常要求测试达到一定的覆盖率要求，通过覆盖率的统计可以知道测试是否充分。在白盒测试方面可以使用语句覆盖、判定覆盖、条件覆盖、判定/条件覆盖、路径覆盖等技术，白盒测试应达到的覆盖率目标是：语句覆盖率达到 100%；分支覆盖率达到 100%；覆盖程序中的主要路径，即覆盖完成需求和设计功能的代码所在的路径和程序异常处理执行到的路径。

答　案：D

【例 10】在单元测试用例设计中，使用黑盒测试可以确保________。

A）程序单元有好的可靠性和安全性

B）程序单元满足性能要求

C）程序单元正确实现了需求和设计要求的所有功能

D）以上全部

解　析：单元测试中，使用黑盒测试方法设计测试用例通常使用功能覆盖率来度量测试的完整性，黑盒测试应达到的覆盖率目标是：程序单元正确实现了需求和设计要求的所有功能；程序单元满足性能要求；程序单元有好的可靠性和安全性。

答　案：D

【例 11】在单元测试中，设计测试用例的根据是________。

A）详细设计规格说明　　　　B）概要设计规格说明

C）软件需求规格说明　　　　D）用户使用说明

解　析：单元测试中设计测试用例的根据是软件设计文档，即详细设计规格说明。

答　案：A

【例 12】无论是白盒测试还是黑盒测试，每个测试用例都应包含的因素是________。

A）被测单元模块的初始状态声明

B）被测单元的输入和

C）测试用例实际测试的代码

D）以上全部

解　析：无论是白盒测试还是黑盒测试，每个测试用例都应包含下面四个关键因素：①被测单元模块的初始状态声明；②被测单元的输入；③测试用例实际测试的代码；④测试用例的期望输出结果。

答　案：D



考点3　集成测试的基本概念

考点透解

一、集成测试的定义

所谓集成测试是指根据实际情况对程序模块采用适当的集成测试策略组装起来，对系统的接口以及集成后的功能进行正确性检验。

集成测试又称为组装测试、联合测试、子系统测试或部件测试。

二、集成测试与系统测试的区别

1．测试对象不同。集成测试对象是由通过了单元测试的各个模块所集成起来的构件；系统测试对象则除了软件之外，还包括计算机硬件及相关的外设、数据采集和传输机构、支持软件、系统操作人员等整个系统。

2．测试时间不同。集成测试先于系统测试。

3．测试方法不同。集成测试通常采用白盒和黑盒相结合的测试方法，也称为灰盒测试；系统测试通常使用黑盒测试。

4．测试内容不同。集成测试主要是测试各个单元模块之间的接口及各模块集成后的功能；系统测试主要是测试整个系统的功能和性能。

5．测试目的不同。集成测试主要目的是发现单元间接口的错误，以及发现集成的软件同概要设计规格说明不一致的地方；系统测试主要目的是找出软件与系统定义不符合或矛盾的地方。

6．测试角度不同。集成测试是站在测试人员角度上进行的；系统测试则站在用户角度来进行。

三、集成测试的层次

对传统软件来讲，集成测试可划分为三个层次：模块内集成测试、子系统内集成测试、子系统间集成测试。

对面向对象应用系统来讲，集成测试可分为两个层次：类内集成测试、类间集成测试。

四、集成测试环境

搭建集成测试环境时，通常从以下几个方面考虑：

（1）硬件环境
（2）操作系统环境
（3）数据库环境
（4）网络环境
（5）测试工具运行环境
（6）其他环境

考题透解

【例 1】集成测试对系统内部的交互以及集成后系统功能检验了何种质量特性________。(2008.04)

A）正确性　　B）可靠性
C）可试用性　　D）可维护性

解　析：通常定义集成测试为根据实际情况对程序模块采用合适的集成测试策略组装起来，对系统的接口以及集成后的功能进行正确性检验的测试。最简单的集成测试形式就是把两个单元模块集成或者说组装到一起，然后对它们之间的接口进行测试，而实际的集成测试通常要根据具体情况采取不同的集成测试策略将多个模块组装成子系统或系统，测试各个模块能否以正确、稳定、一致的方式交互，即验证其是否符合开发过程中的概要设计规格说明的要求。

答　案：A

【例 2】对于传统软件来说，按集成程度不同对集成测试进行划分，不属于该分类的是________。

A）模块内集成测试　　B）模块间集成测试
C）子系统内集成测试　　D）子系统间集成测试

解　析：对于传统软件，按集成程度不同，可以分为三个层次，模块内集成测试、子系统内集成测试、子系统间集成测试。对于面向对象的应用系统，按集成程度不同，可以分为两个层次，类内集成测试和类间集成测试。

答　案：B

【例 3】下面活动属于系统测试的主要工作内容的是________。

A）测试各个单元模块之间的接口　　B）测试模块内程序的逻辑功能
C）测试各个模块集成后所实现的功能　　D）测试整个系统的功能和性能

解　析：单元测试的工作内容包括对模块内程序的逻辑、功能、参数的传递、变量的引用、出错处理以及需求和设计中具体的要求等方面的测试；集成测试的工作内容主要是测试各个单元模块之间的接口、接口间数据的传递关系，以及模块集成后所实现的功能；系统测试的主要内容是整个系统的功能和性能。

答　案：D

【例 4】从软件开发与测试的 V 模型中可以看出，集成测试与软件开发的________阶段相对应。

A）软件需求分析　　B）软件概要设计
C）软件详细设计　　D）软件运行和维护

解　析：从软件开发与测试的 V 模型中可以看出，集成测试是与软件开发的概要设计阶段相对应，而在软件概要设计中，关于整个系统的体系结构就是集成测试用例输入的基础。

答　案：B



考点4　集成测试的策略、分析与用例设计原则

考点透解

一、集成测试的策略方法

1. 基于分解的集成策略

（1）一次性集成方式

这种方式也称为是大突击（Big bang）测试，是一种非增量式测试。这种方式是把所有系统构件一次性集成到一起进行测试，不考虑构件之间的相互依赖性或可能存在的风险。其主要目标是在最短的时间内把系统组装起来，使用最少的测试来验证整个系统。

（2）自顶向下的增量式集成方式

这种集成方式是从顶层控制开始，采用与设计一样的顺序，将模块按系统结构的层次，沿控制层次自顶向下逐步集成测试，以验证系统的接口稳定性。

（3）自底向上的增量式集成方式

这种集成方式是从程序模块结构的最底层模块开始集成和测试。目标是检测整个系统的稳定性。

（4）混合的增量式（三明治）集成方式

综合了上面两种集成方式的优点，将系统划分为三层，中间一层为目标层，测试时，对目标层上面的使用自顶向下集成策略，对目标层下面的使用自底向上集成策略，最后测试在目标层会合。

（5）改进的三明治集成

弥补了三明治集成不能充分测试中间层的缺点，尽可能提高测试的并行性。具体策略是并行目标层、目标层上面一层、目标层下面一层；并行测试目标层与其上面一层的集成和目标层与其下面一层的集成。

2. 基于功能的集成策略

基于功能的集成是从功能的角度出发，按照功能的关键程度对模块的集成顺序进行组织。目的是采用增量式集成的方法，尽早验证系统的关键功能。

3. 基于调用图的集成策略

单元调用图是一种有向图，节点表示程序单元，边表示程序调用。基于调用图的集成方式有两种，即成对集成和相邻集成。

涉及的重要等式有：

内部结点个数＝结点总数－（源结点个数＋汇结点个数）

邻居个数＝内部结点个数＋源结点个数＝结点总数－汇结点个数

4. 基于路径的集成策略

基于路径的集成测试中，把功能测试和结构测试的方法结合到一起，但基于路径集成的测试需要投入标志 MM－路径的时间。

5. 基于进度的集成策略

基于进度的集成（Schedule-Based Integration）是在兼顾进度和质量两者之间寻找一个均衡点，该集成基本策略就是把最早可获得的代码拿来立即进行集成，必要时开发桩模块和驱动模块，在最大限度上保持与开发的并行性，从而缩短项目集成的时间。

6. 基于风险的集成策略

基于风险的集成（Risk-Based Integration）是基于一个假设，即系统风险最高的模块间的集成

往往也是错误最集中的地方，因此尽早验证这些接口有助于系统的快速、稳定开发。

二、集成测试分析

集成测试分析直接指导了集成测试用例的设计，主要从以下几个方面进行分析：

（1）体系结构分析
（2）模块分析
（3）接口分析
（4）可测试性分析
（5）集成测试策略分析

三、集成测试的测试用例设计原则

（1）为系统运行设计测试用例
（2）为正向测试设计测试用例
（3）为逆向测试设计测试用例
（4）为满足特殊需求设计测试用例
（5）为高覆盖率设计测试用例
（6）测试用例补充

考题透解

【例 1】大突击测试把所有的模块一次性集成为一个完整的系统后进行测试，很容易________。(2008.09)

A）通过测试　　B）整体测试
C）快速查错　　D）快速排错

解　析：大突击测试与增量测试不同，它是把所有的模块一次性集成为一个完整的系统后进行完全测试，所有东西都集成到一起测试，很容易整体测试，也容易导致整个崩溃。大突击测试的优点是无须编写桩模块和驱动模块代码。不足有两点：一是要找出导致失败的原因很困难；二是一个模块中存在的缺陷还可能妨碍其他模块的测试。

答　案：B

【例 2】程序的流程图如图 6-3 所示，采用路径覆盖法进行测试，则至少需要几个测试用例可以覆盖所有可能的路径________。(2008.04)

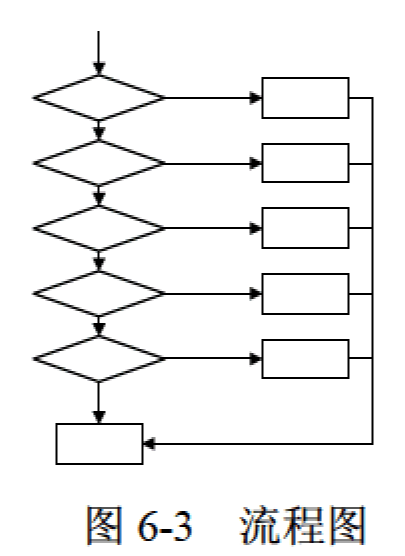


图 6-3　流程图

A）5　　B）6
C）7　　D）8

解　析：根据程序流程图，我们可以导出程序的控制流图，然后利用环路复杂性的计算方法，最简单的

是看该程序控制流图中有 5 个判定节点数，便可得到该控制流图的环路复杂性为 5＋1＝6，这样便可以确定 6 个线性无关的基本路径集，然后我们根据这些基本集对应找出 6 个测试用例，确保基本路径集中每一条路径都可以被执行到，即满足题目中的路径覆盖，由此知若要满足路径覆盖，至少需要设计 6 个测试用例。

答　案：B

【例 3】一个功能增强型项目，即其以前的产品都已经很稳定，并且新增的项目只有少数几个构件被增加或修改。对于这样的项目我们通常选择哪种集成测试策略最好________。

A）自顶向下集成策略　　B）自底向上集成策略

C）三明治式集成策略　　D）一次性集成测试策略

解　析：集成测试中基于分解的测试策略可以分为非增量式集成和增量式集成两大类。非增量式集成是分别对系统中的每一个模块进行单元测试，然后将所有的通过了单元测试的模块按照层次结构一次性组装在一起进行测试，增量式集成与非增量式集成不同，它是一个逐步集成的过程。对于题目中一个功能增强型项目进行测试，采用一次性集成方式可以迅速完成集成测试，并且仅需要极少数的驱动模块和桩模块设计，所以这应该是最好的选择。

答　案：D

【例 4】针对下面产品适合应用自底向上的增量式集成测试的是________。

A）底层接口比较稳定的产品

B）高层接口变化比较小的产品

C）控制模块有较大的技术风险的产品

D）在极限编程中使用探索式开发风格的产品

解　析：　自底向上的增量式集成测试是从程序模块结构的最底层开始集成和测试，其优点是可以对底层模块行为进行早期验证，减少桩模块的工作量，适用于大部分采用结构化编程方法编写的软件产品，且产品的结构相对比较简单，通常对于契约式设计的产品、底层接口比较稳定的产品、高层接口变化比较频繁的产品、底层模块较早完成的产品我们优先选择自底向上的增量式集成测试策略。

答　案：A

【例 5】下列选项中不属于集成测试分析的对象是________。

A）体系结构分析　　B）边界条件分析

C）可测试性分析　　D）接口分析

解　析：集成测试分析直接指导了集成测试用例的设计，主要从以下几个方面进行分析：体系结构分析、模块分析、接口分析、可测试性分析、集成测试策略分析；与单元测试分析进行比较，单元测试分析的目的是根据可能的各种情况，确定测试内容，确认这段代码是否在任何情况下都和期望的一致。在进行单元测试分析时，主要从以下五个方面进行考虑：模块接口、局部数据结构、独立路径、出错处理、边界条件。

答　案：B

【例 6】系统外部接口，即外部系统（包括人、硬件和软件）与系统交互的接口，对这类接口的测试一般是在什么阶段________。

A）单元测试　　B）系统测试

C）集成测试　　D）验收测试

解　析：在实际环境中，接口可以划分为系统内部接口和系统外部接口。对于系统内部的接口，即系统内部各个模块交互的接口，是在集成测试阶段完成的；对于系统外部接口，一般要延续到系统测试阶段来完成。

答　案：B

【例 7】集成测试分析中，接口分析很重要，下面选项中不属于测试接口的方面是________。

A）功能性　　B）安全性

C）顺序性　　　　　　　　　　　　　　D）稳定性

解　析：在集成测试中，接口分析测试的重点就是接口的功能性、可靠性、安全性、完整性、稳定性等多个方面，这便要求我们要对被测对象的接口进行周密细致的分析，对接口进行分类，分析并找出通过接口传递的数据。接口的划分以概要设计为基础，其方法与相关的结构设计技术类似。划分步骤可以分为确定系统的边界、子系统的边界和模块的边界；确定模块内部的接口；确定子系统内模块间接口；确定子系统间接口；确定系统与操作系统的接口；确定系统与硬件的接口；确定系统与第三方软件的接口。

答　案：C

【例 8】对于软件集成的进度优先级高于软件质量的项目，我们通常采用的集成测试方法是________。

A）基于风险的集成测试　　　　　　　　B）基于路径的集成测试

C）基于调用图的集成测试　　　　　　　D）基于进度的集成测试

解　析：在集成测试中，进度压力是每个软件开发项目都会遇到的问题，为了完成进度很多项目往往会牺牲部分质量，并加班加点的工作，基于进度的集成就是在兼顾进度和质量两者之间寻找一个均衡点，该集成基本策略就是把最早可获得的代码拿来立即进行集成，必要时开发桩模块和驱动模块，在最大限度上保持与开发的并行性，从而缩短项目集成的时间，因此其主要适应于软件的进度优先级高于质量的项目。

答　案：D

【例 9】基于功能的集成测试方法是要做到________。

A）所有模块的覆盖　　　　　　　　　　B）所有路径的覆盖

C）所有功能的覆盖　　　　　　　　　　D）所有语句的覆盖

解　析：在基于功能的测试策略中，首先要确定功能的优先级别，然后分析优先级最高的功能路径，把该路径上的所有模块集成到一起，必要时使用驱动模块和桩模块，再增加关键功能，继续上面过程，直到所有模块都被集成到被测系统中。所以基于功能的集成测试方法是要做到所有模块的覆盖，而不是功能的覆盖或路径的覆盖。

答　案：A

【例 10】对应单元调用图的每一个边建立并执行一个集成测试会话，这种集成测试方法是________。

A）基于分解的集成测试　　　　　　　　B）成对集成测试

C）相邻集成测试　　　　　　　　　　　D）基于进度的集成测试

解　析：基于分解的集成测试方法是以系统功能分解为基础的，把功能分解图细化为单元调用图，则可以使集成测试向结构性测试方法发展，这样便有了基于调用图的集成测试方法。基于调用图的集成方式有两种：成对集成和相邻集成。成对集成的思想就是免除驱动/桩模块的开发，使用实际代码来代替驱动模块和桩模块，成对集成方法是对应单元调用图的每一个边建立并执行一个集成测试会话，虽然要完成多个集成测试过程，但可以大大减少驱动模块和桩模块开发的工作量。而相邻集成方法是对每个邻居建立并执行一个集成测试会话。

答　案：B

【例 11】下列位置的节点不可能是程序中源结点的是________。

A）转移控制到其他单元的结点　　　　　B）转移控制到其他单元的结点之后

C）程序开始执行的语句片段　　　　　　D）程序第一个可执行语句

解　析：源结点是在基于路径集成测试中涉及的重要概念。程序中的源结点是指程序开始执行或重新开始处的语句片段，因此单元中的第一个可执行语句就是源结点。另外，程序的源结点还会出现在转移控制到其他单元的结点之后。

答　案：B

【例 12】下列集成测试方法中，能保持与软件开发具有最好的并行性的是________。

A）基于分解的集成测试　　　　　　　　B）基于调用图的集成测试

C）基于进度的集成测试　　　　　　　　　　D）基于功能的集成测试

解　析：基于进度的集成（Schedule-Based Integration）测试方法就是在兼顾进度和质量两者之间寻找一个均衡点，该集成基本策略就是把最早可获得的代码拿来立即进行集成，必要时开发桩模块和驱动模块，在最大限度上保持与开发的并行性，从而缩短项目集成的时间。这种集成方法的主要优点是具有与软件开发较高的并行性，能够有效地缩短项目开发的进度。

答　案：C

【例 13】在体系结构分析中，一个子系统的实现主要通过________。

A）界面构件　　　　　　　　　　　　　　B）业务构件

C）用于数据传递的构件和访问数据库构件　　D）以上全部

解　析：体系结构的分析需要从两个角度出发，首先从需求的跟踪实现出发，划分出系统实现上的结构层次图；其次需要描述系统构件之间的依赖关系。在结构层次图中可以看出，一个子系统主要通过四类构件来实现：界面构件、业务构件、用于数据传递的构件和访问数据库构件，其中界面构件负责与用户交互；业务构件负责处理业务逻辑；访问数据库构件提供与数据库的接口；用于数据连接的构件负责向业务构件传递系统更新的数据。

答　案：D

【例 14】一个关键模块具有的特性有________。

A）和多个软件需求有关，或与关键功能相关　B）处于程序控制结构的顶层

C）含有确定的性能需求　　　　　　　　　　D）以上全部

解　析：系统中的模块可划分为 3 个等级：高危模块（即关键模块）、一般模块和低危模块。所以，划分集成测试模块时，首先应该判断系统中哪些是关键模块，一个关键模块具有的特性有：和多个软件需求有关，或与关键功能相关、处于程序控制结构的顶层、本身是复杂的或者是容易出错的、含有确定的性能需求、被频繁使用的模块。

答　案：D

【例 15】下列接口测试中，要延续到系统测试阶段来完成的是________。

A）系统外部接口　　　　　　　　　　　　B）系统内部接口

C）函数或方法接口　　　　　　　　　　　D）类接口

解　析：在实际环境中，接口可以划分为两类：系统内部接口（系统内部各模块交互的接口）、系统外部接口（外部系统与系统进行交互的接口）。其中对系统外部接口的测试一般要延续到系统测试阶段来完成。系统内部接口主要包括：函数或方法接口、消息接口、类接口和其他接口。

答　案：A

【例 16】接口数据分析是对穿越接口的数据进行分析，根据接口类型的不同接口数据分析可分为________。

A）函数接口分析　　　　　　　　　　　　B）消息接口分析

C）类接口和交互方式分析　　　　　　　　D）以上全部

解　析：接口数据分析是对穿越接口的数据进行分析，从这些数据的分析过程中可以直接产生测试用例。根据接口类型的不同接口数据分析也会略有不同，主要的接口分析有：函数接口分析、消息接口分析、类接口分析和交互方式分析。接口分析涉及内容很多，测试人员应根据项目自身特点尽量对应用程序进行全面的分析。

答　案：D

【例 17】集成测试用例设计的基本要求是________。

A）充分保证测试用例的正确性

B）保证测试用例无误地完成测试项既定的测试目标

C）满足相应的测试覆盖率要求

D）以上全部

解　析：集成测试是介于白盒测试和黑盒测试之间的灰盒测试，因此集成测试用例的设计也是综合采用这两种测试的分析方法。通常测试用例设计的基本要求是要充分保证其正确性，保证其能够无误的完成测试项既定的测试目标，以满足相应的测试覆盖率要求。

答　案：D

【例 18】集成测试中的逆向测试包括________。

A）分析被测接口是否完成需求规格未描述的功能

B）检查规格说明可能出现的遗漏

C）判断接口定义是否有误

D）以上全部

解　析：集成测试用例的设计也是既包括正向的也包括逆向的，其中基成测试的正向测试重点是验证集成后的模块是否按照设计实现了预期的功能；逆向测试主要包括分析被测接口是否完成需求规格未描述的功能；检查规格说明可能出现的遗漏；判断接口定义是否有误；判断可能出现的接口异常错误，包括接口数据本身的错误、接口数据顺序错误等。

答　案：D

过关练习

1．单元测试中设计测试用例的依据是________。

A）概要设计规格说明书　　B）用户需求规格说明书

C）项目计划说明书　　D）详细设计规格说明书

2．自底向上测试的策略不需要单独设计桩模块，也无需依赖结构设计，对于需要考虑对象或复用时，相对其他测试策略而言，该策略比较合理，所以自底向上测试是________。

A）面向功能的测试　　B）面向数据的测试

C）面向结构的测试　　D）面向程序的测试

3．下列产品不适合采用基于功能的集成测试策略的是________。

A）关键功能具有较大风险的产品

B）控制结构比较清晰和稳定的产品

C）技术探索型项目，其功能的实现远比质量更关键

D）对于功能实现没有把握的产品

4. 在体系结构中，一个子系统主要是通过一些构件来实现的，下面不是实现子系统的构件的是________。

A）界面构件　　B）业务构件

C）用于用户传递的构件　　D）访问数据库构件

5．下列不属于系统模块等级的是________。

A）高危模块　　B）一般模块

C）低危模块　　D）缺陷模块

6．下列不属于关键模块具有的特性的是________。

A）处于程序控制结构的底层

B）本身是复杂的或是容易出错的

C）含有确定的性能需求

D）被频繁使用的模块

7．在集成测试的过程中需要考虑软件相关方面的平衡，下面选项中不需要在测试过程中予以考虑的是________。

A）开发成本　　B）测试方法

C）进度　　D）质量

8．在集成测试用例设计的过程中，要满足的基本要求是________。

A）保证测试用例的正确性

B）保证测试用例能无误的完成测试项的既定的测试目标

C）保证测试用例的简单性

D）保证测试用例能满足相应的覆盖率要求

9．下面有关渐增式集成和非渐增式集成测试的说法中错误的是________。

A）非渐增式集成测试方法把单元测试和集成测试分为两个不同的阶段，而渐增式集成测试方法往往把单元测试和集成测试合在一起同时完成

B）渐增式集成需要较多的工作量，而非渐增式集成需要的工作量较少

C）渐增式集成可以较早的发现接口错误，非渐增式集成直到最后组装时才能发现接口上的问题

D）渐增式集成有利于排错，发现的错误往往和最后加入的模块有关。而非渐增式集成发现接口错误较迟且很难判断是哪一部分接口出错

10．为了提高测试的效率，正确的做法是________。

A）选择发现错误可能性大的数据作为测试用例

B）随机选取测试用例

C）取一切可能的输入数据作为测试用例

D）在完成程序的编码之后再制定软件的测试计划

11．使用白盒测试方法时，确定测试数据应根据________和指定的覆盖标准。

A）程序的内部逻辑　　B）程序的复杂程度

C）使用说明书　　D）程序的功能

12．软件的集成测试工作最好由________承担，以提高集成测试的效果。

A）该软件的设计人员　　B）该软件开发组的负责人

C）不属于该软件开发组的软件设计人员　　D）该软件的编程人员

13．软件的单元测试工作通常是由________完成。

A）该软件的设计人员　　B）该软件开发组的负责人

C）不属于该软件开发组的软件设计人员　　D）该软件的编程人员

14．与设计测试数据无关的文档是________。

A）该软件的设计文档　　B）需求规格说明

C）项目开发计划　　D）源程序

15．如果某段代码简明、易懂并且注释准确没有歧义，那么我们说此代码具备________。

A）正确性　　B）清晰性

C）规范性　　D）一致性

16．软件单元测试的主要工作内容是________。

A）测试模块内部逻辑　　B）测试模块内数据流向

C）测试模块单元的具体实现　　D）以上全部

17．用来代替被测模块的子模块的是________。

A）驱动模块　　B）桩模块

C）调用模块　　D）配置模块

18．下列情况表明出错处理功能有错误和缺陷的是________。

A）显示的错误与实际遇到的错误不符

B）显示的错误信息难以理解

C）对异常处理的不得当

D）以上全部

19．下列测试用例设计方法可以用来为正向测试设计的是________。

A）错误猜测法　　B）边界值分析

C）状态迁移测试　　D）内部边界分析

20．造成测试覆盖率不达标的原因可能是________。

A）存在不可到达的代码或冗余的代码　　B）测试用例不足

C）存在不可能的路径和条件　　D）以上全部

21．为测试覆盖率指标完成测试用例设计的技术有________。

A）判断和条件测试　　B）状态迁移

C）数据定义/使用测试　　D）以上全部

22．自顶向下的增量式集成策略的最大成本是________。

A）桩模块的开发和维护　　B）驱动模块的开发和维护

C）对被测模块的组装　　D）对构件的分层和修改

23．有一个功能增强型的项目，其以前的产品已经很稳定，并且新增的项目只有少数几个构件被增加或修改，那么对该项目进行集成测试最适合采用的策略是________。

A）自顶向下集成策略　　B）自底向上集成策略

C）非增量集成策略　　D）基于功能的集成策略

24．下列性质属于自顶向下集成和自底向上集成两种策略共同的优点是________。

A）都允许对底层模块行为的早期验证

B）集成方式都可采用深度优先策略和广度优先策略

C）都可以支持故障隔离

D）与软件设计顺序一致，都可以可设计并行进行

25．对下列产品进行测试，要优先考虑自底向上集成策略的是________。

A）采用契约式设计的产品　　B）高层接口变化极为频繁的产品

C）底层接口比较稳定的产品　　D）以上全部

26．基于调用图的集成测试方式有两种，即成对集成和相邻集成。其中相邻集成是针对________。

A）边　　B）结点

C）模块　　D）语句

27．下列邻居结点个数的表示方法不正确的是________。

A）内部结点个数+汇节点个数

B）直接前驱结点个数+直接后继结点的个数

C）结点总数-汇结点个数

D）内部结点个数+源结点个数

28．MM-路径是功能测试和结构性测试的一种混合。在标识方式上应该是________。

A）功能性的　　B）结构性的

C）既是功能性的又是结构性的　　D）不确定

29．模块分析可以看做是在体系结构分析工作基础上的细化，一般模块划分要考虑的问题有________。

A）确定作为测试重点的模块

B）找出模块间的关系，按密切程度对模块进行排队

C）考虑模块集成的次序

D）以上全部

30．一个好的集成测试策略应该具有的特点是________。

A）能够使模块与接口的划分清晰明了，尽可能减少后续操作难度

B）能够对被测模块进行比较充分的测试

C）对整体工作量来说，参加测试的各种资源都得到充分利用

D）以上全部

📖 过关练习答案

1．D	2．A	3．B	4．C	5．D	6．A	7．B	8．C
9．B	10．A	11．A	12．C	13．D	14．C	15．B	16．D
17．B	18．D	19．C	20．D	21．D	22．A	23．C	24．C
25．D	26．B	27．A	28．B	29．D	30．D		

第 7 章　系 统 测 试



大纲要求

一、系统测试的概念。系统测试定义、系统测试分析。

二、系统测试的方法。系统测试的各种方法及具体实施。

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 4%左右。

2．本章系统测试的概念以及方法在大纲中要求了解而非掌握，本章不是考试重点。

二、关键考点

- 系统测试概念
- 系统测试方法
- 系统测试实施



系统测试概念

考点透解

一、系统测试概念及目标

系统测试是将已经集成好的软件系统，作为计算机系统的一个元素，与计算机硬件、某些支持软件、数据和人员等其他系统元素结合在一起，在实际运行环境下，对计算机系统进行一系列的集成测试和确认测试。

系统测试目标：通过与系统的需求规格说明进行比较，检查软件是否存在与系统规格不符合或与之矛盾的地方，从而验证软件系统的功能和性能等满足规格说明所指定的要求。

二、系统测试与单元测试、集成测试的区别

三者的区别我们上一章分别进行比较过，这里以系统测试为主体再综合比较一下：

（1）测试方法不同。系统测试主要是黑盒测试，而单元测试、集成测试主要属于白盒测试或灰盒测试的范畴。

（2）考察范围不同。单元测试主要测试模块内部接口、数据结构、逻辑、异常处理等对象；集成测试主要测试模块之间的接口和异常；系统测试主要测试整个系统相对于用户的需求。

（3）评估基准不同。系统测试的评估基准是测试用例对需求规格说明的覆盖率，而单元测试和集成测试的评估主要是代码的覆盖率。

三、系统测试的组织和分工

系统测试组组长：组织系统测试，负责与管理 IT 设备的人员联系，搭建好系统测试的硬、软件平台。

测试分析员：负责设计和实现测试脚本和测试用例。

测试员：负责执行测试脚本中记录的测试用例。

四、系统测试分析

在系统测试各个环节中，比较关键的还是系统测试用例的设计阶段，在做系统测试分析时，通常从以下几个层次进行分析：

（1）用户层

因为用户层面向的最终使用者是用户，因此用户层的测试主要围绕着用户界面的规范性、友好性、可操作性、系统对用户的支持，以及数据的安全性等方面展开。另外，用户层的测试通常还应注意可维护性测试和安全性测试。

（2）应用层

应用层的测试主要是针对产品工程应用或行业应用的测试。从应用软件系统的角度出发，模拟实际应用环境，对系统的兼容性、可靠性、性能等进行测试。针对整个系统的应用层测试，包含并发性能测试、负载测试、压力测试、强度测试、破坏性测试。

（3）功能层

功能层的测试是要检测系统是否已经实现需求规格说明中定义的功能，以及系统功能之间是否存在类似共享资源访问冲突的情况。

（4）子系统层

子系统层的测试是针对产品内部结构性能的测试。

（5）协议/指标层

协议/指标层的测试是针对系统所支持的协议，进行协议一致性测试和协议互通测试。

五、系统测试环境

软件测试环境的搭建是软件测试实施的一个重要阶段和环节。在软件开发过程中，创建可复用的软件构件库，对于提高开发质量、减少开发费用、保证开发进度有极重要的辅助作用。同样地，测试人员也可以构建软件测试环境库的方式来实现软件测试环境的复用，节省测试时间。

考题透解

【例 1】将已经集成好的软件系统，作为计算机系统的一个元素，与计算机硬件、某些支持软件等其他系统元素组合在一起，在实际运行环境下，对计算机系统进行的集成测试和确认测试属于 ________。

A）集成测试　　B）验收测试

C）性能测试　　D）系统测试

解　析：软件在开发完成后，要与系统的其他部分（如计算机硬件及外设等）结合才能运行，所以在系统运行前应对系统各个部分进行集成和确认测试，这便是系统测试，即将已经集成好的软件系统，作为计算机系统的一个元素，与计算机硬件、某些支持软件、数据和人员等其他系统元素组合在一起，在实际运行环境下，对计算机系统进行的集成测试和确认测试。

答　案：D

【例 2】系统测试的测试用例设计依据是什么________。

A）需求分析说明书　　B）概要设计说明书

C）详细设计说明书　　D）规划设计说明书

解　析：系统测试属于黑盒测试的范畴，不再对软件的源代码进行分析和测试。系统测试的目标在于通过与系统的需求分析说明书进行比较，检查软件是否存在与系统规格不符合或与之矛盾的地方，以验证软件系统的功能和性能等满足其规格说明所指定的要求，因此测试人员应该主要根据需求分析说明书来设计系统测试阶段的测试用例。

答　案：A

【例 3】系统测试与单元测试、集成测试的区别是________。

A）测试方法不同　　B）考察范围不同

C）评估基准不同　　D）以上全部

解　析：系统测试与单元测试、集成测试的区别在于：（1）测试方法不同；（2）考察范围不同；（3）评估基准不同。

答　案：D

【例 4】下列选项中关于软件测试环境库处理正确的是________。

A）软件测试环境库最好和经常需要读写的文件放在一起

B）不要对软件测试环境库所在的硬盘分区进行磁盘管理，以免对镜像文件造成破坏

C）软件测试环境库最好放到网络文件服务器上，保证安全性

D）软件测试环境库不需要由专人进行管理

解　析：在软件开发过程中，创建可复用的软件构件库（也称软件测试环境库），对于提高开发质量、减少开发费用、保证开发进度有重要辅助作用，同样通过构建软件测试环境库的方式实现软件测试环境的复用也很重要，但对于软件测试环境库要存放在单独的硬盘分区上，不要和经常需要读写的文件放在一起，并尽量不要对软件测试环境库所在的硬盘分区进行磁盘管理，以免对镜像文件造成破坏，还有软件测试环境库存放到网络文件服务器上，安全性太低，最好将它们制作成可自启动的光盘，由专人进行统一管理。

答　案：B

【例 5】下列测试不是系统测试用户层关注的是________。

A）数据安全性测试　　B）可维护性测试

C）并发性能测试　　D）可操作性测试

解　析：对系统测试分析时，通常从用户层、应用层、子系统层、协议等几个层次入手。因为用户层面向的最终使用者是用户，因此用户层的测试主要围绕着用户界面的规范性、友好性、可操作性、系统对用户的支持，以及数据的安全性等方面展开。另外，用户层的测试通常还应注意可维护性测试和安全性测试。选

项 C 并发性能测试属于应用层测试所关注的。

答　案：C

【例 6】下列测试技术中，重点关注超出系统正常负荷 N 倍的情况下，错误出现状态和出现比率以及错误的恢复能力的是________。

A）并发性能测试　　B）强度测试

C）负载测试　　D）破坏性测试

解　析：应用层的测试主要是针对产品工程应用或行业应用的测试。针对整个系统的应用层测试，包含并发性能测试、负载测试、压力测试、强度测试、破坏性测试。并发性能测试是评估系统在其业务不断增加的情况下有效处理瓶颈和接收业务的性能的好坏；强度测试是评测系统在资源缺乏的情况下为找出因资源不足或资源争用而产生错误所具备的能力；破坏性测试重点关注超出系统正常负荷 N 倍的情况下，错误出现状态和出现比率以及错误的恢复能力。

答　案：D

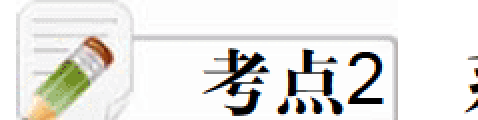
【例 7】对系统的兼容性测试内容主要是________。

A）测试系统与各种硬件设备的兼容性　　B）测试系统与操作系统的兼容性

C）测试系统与其他相关软件的兼容性　　D）以上全部

解　析：应用层的测试主要是针对产品工程应用或行业应用的测试。从应用软件系统的角度出发，模拟实际应用环境，对系统的兼容性、可靠性和性能等进行测试。其中对系统的兼容性测试主要是指测试测试系统与各种硬件设备的兼容性、与操作系统的兼容性和与其他相关软件的兼容性。

答　案：D



考点2　系统测试方法与实施

考点透解

一、常见系统测试方法

1. 功能测试

功能测试（Functional Test）属于黑盒测试，是系统测试中最基本的测试。功能测试主要根据产品的需求规格说明和测试需求列表，验证产品是否符合需求规格说明。

需求规格说明是功能测试的基本输入，所以在做功能测试前，首先要做的就是对需求规格说明进行分析，明确功能测试的重点。

功能测试用例是功能测试工作的核心，常见的测试用例设计方法有：规范导出法；等价类测试；边界值测试；因果图法；基于判定表的测试；正交实验设计法；基于风险的测试。

2. 协议测试

协议测试（Protocol Conformance Testing）主要用于分布式系统，因为在分布式系统中，很多功能的实现是通过多台计算机相互协作来完成的，这要求计算机之间能相互交换信息，所以需要制定一些规则（协议），而协议实现者往往会因为理解错误而错误实现了协议，故要对这些协议进行测试。通常包括如下几种类型的协议测试：

- 协议一致性测试;
- 协议性能测试;
- 协议互操作性测试;
- 协议健壮性测试。

协议测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；等价类测试；边界值测试。

3. 性能测试

性能测试（Performance Test）主要用于实时系统和嵌入式系统，性能测试是指测试软件在集成系统中的运行性能，目标是度量系统的性能和预先定义的目标有多大差距。

一个有用的性能测试是压力测试。典型的压力测试实例是当系统同时接收极大数量的用户和用户请求时，需要测量系统的应对能力。

性能测试必须要有工具支持，在某种情况下，测试人员不得不自己开发专门的接口工具。

性能测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；错误猜测法。

4. 压力测试

压力测试（Stress Testing）又称强度测试，是在各种资源超负荷情况下观察系统的运行情况的测试。

压力测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；边界值测试；错误猜测法。

5. 容量测试

容量测试（Volume Testing）是在系统正常运行的范围内测试并确定系统能够处理的数据容量。容量测试是面向数据的，主要目的就是检测系统可以处理目标内确定的数据容量。

容量测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；边界值测试；错误猜测法。

6. 安全性测试

安全性测试（Security Testing）就是要验证系统的保护机制能否抵御入侵者的攻击。

保护测试是安全性测试中一种常见的测试，主要用于测试系统的信息保护机制。

评价安全机制的性能与安全功能本身一样重要，其中安全性的性能主要包括：有效性、生存性、精确性、反应时间、吞吐量。

安全性测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；边界值测试；错误猜测法；基于风险的测试；故障插入技术。

7. 失效恢复测试

失效恢复测试（Recovery Testing）的目标就是验证系统从软件或者硬件失效中恢复的能力。失效恢复测试采用各种人为干预方式使软件出错，造成人为的系统失效，进而检验系统的恢复能力。如果这一恢复需要人为干预，则应考虑平均修复时间是否在限定的范围内。

失效恢复测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；错误猜测法；基于故障的测试；基于风险的测试。

8. 备份测试

备份测试（Backup Testing）是失效恢复测试的补充，目的是验证系统在软件或者硬件失效的事件中备份其数据的能力。

备份测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；错误猜测法；基于故障的测试；基于风险的测试。

9. GUI 测试

GUI 测试与用户友好性测试和可操作性测试有重复，但 GUI 测试更关注对图形界面的测试。

GUI 测试分为两个部分，一方面是界面实现与界面设计的情况要符合；另一方面是要确认界面能够正确处理事件。

GUI 测试设计测试用例一般要从以下 4 方面考虑：

（1）划分界面元素，并根据界面的复杂性进行分层。通常把界面划分为三个层次，第一层是界面原子层；第二层是界面组合元素层；第三层是一个完整的窗口。

（2）在不同的界面层次确定不同的测试策略。

（3）进行测试数据分析，提取测试用例。

（4）使用自动化测试工具进行脚本化工作。

GUI 测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；等价类测试；边界值测试；因果图法；判断表法；错误猜测法。

10. 健壮性测试

健壮性测试（Robustness Testing）又称容错测试，用于测试系统在出故障时，是否能自动恢复或者忽略故障继续运行。

健壮性测试的一般方法是软件故障插入测试。在软件故障插入测试技术中，需要关注三个方面：目标系统、故障类型和插入故障的方法。

健壮性测试常用的测试用例设计方法有：故障插入测试；变异测试；错误猜测法。

11. 兼容性测试

兼容性测试（Compatibility Testing）就是检验被测的应用系统对其他系统的兼容性。

兼容性测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；错误猜测法。

12. 易用性测试

易用性测试(Usability Testing)与可操作性测试类似，是检测用户在理解和使用系统方面是否方便。易用性测试是面向用户的系统测试，包括对被测系统的系统功能、系统发布、帮助文本和过程等的测试。最好在开发阶段就开始进行。

易用性测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；错误猜测法。

13. 安装测试

安装测试（Installation Testing）目的就是验证成功安装系统的能力。

安装测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法；错误猜测法。

14. 文档测试

文档测试（Documentation Testing）主要是针对系统提交给用户的文档进行验证。文档测试的目标是验证用户文档的正确性并保证操作手册的过程能正常工作。

文档测试的测试用例设计方法采用规范导出法。

15. 在线帮助测试

在线帮助测试（Online Help Testing）用于检验系统的实时在线帮助的可操作性和准确性。

在线帮助测试的测试用例设计方法采用规范导出法。

16. 数据转换测试

数据转换测试（Data Conversion Testing）的目标是验证已存在数据的转换并载入一个新的数据库是否有效。

数据转换测试的测试用例设计方法采用规范导出法。

二、系统测试的实施

系统测试开始于已集成软件的确认测试，经过对包括软件在内的系统产品进行的 α 测试、β 测试直至验收测试，目的是保证软件产品能按照合同要求工作，满足用户的要求。

1. 确认测试

确认测试（Validation Testing）又称有效性测试，其任务就是确认软件的有效性，即确认软件的功能和性能及其他特性是否与用户的要求一致。

在这一阶段要做的主要工作是进行功能测试和软件配置复审。

2. α 测试和 β 测试

α 测试是用户在开发环境下进行的测试，也可以是产品供应商内部的用户在模拟实际操作环境下进行的测试。软件在一个自然设置状态下使用，开发者坐在用户旁边，随时记下错误情况和使用中的问题。这是在受控制环境下进行的测试。

β 测试是由软件的多个用户在一个或多个用户的实际使用环境下进行的测试。这些用户是与产品供应商签订了支持产品预发行合同的外部客户，他们要求使用该产品，并愿意返回有关错误信息给开发者。β 测试通常是不受控制环境下进行的测试。与 α 测试不同的是，开发者通常不在测试现场。

3. 验收测试

验收测试（Acceptance Testing）是以用户为主的测试，软件开发人员和质量保证人员也应参加，由用户参加设计测试用例，使用用户界面输入测试数据，并分析测试的输出结果。

4. 回归测试

回归测试（Regression Testing）是在软件变更之后，对软件重新进行的测试。其目标是检验对软件进行的修改是否正确，保证改动不会带来不可预料的行为或者另外的错误。

三、系统测试问题总结与分析

对系统测试问题的总结与分析是指问题数与严重级别分布，是评估当前系统质量和测试质量的基础。

科学的界定问题级别，是数据分析和评估的基础和科学化的要求。问题严重级别划分如下：

（1）致命问题——对应于系统的可用性。

（2）严重问题——用于分析版本稳定性。

（3）一般问题——用于评估测试效率。

（4）提示问题——用于产品的完善性指标。

四、做好系统测试的原则

系统测试实际上贯穿软件开发的周期，在软件生存周期各个阶段都有系统测试设计和实现的过程，下面是做好系统测试的原则：

（1）所有的测试都应追溯到用户需求。

（2）在测试工作真正开始之前，尽早开始测试计划。

（3）Pareto 原则应用于软件测试（Pareto 原则表明测试发现的错误中的 80%很可能起源于 20%的程序模块）。

（4）系统缺陷应记入文档。

考题透解

【例 1】下列测试方法通常不用来设计功能测试用例的是________。

A）等价类测试　　　　B）基于场景的测试

C）基于因果图的测试　　　　D）正交实验设计法

解　析：功能测试（Functional Test）属于黑盒测试，是系统测试中最基本的测试。功能测试主要根据产品的需求规格说明和测试需求列表，验证产品是否符合需求规格说明的一种测试方法。功能测试用例设计是功能测试工作的核心，常见的测试用例设计方法很多，主要有：规范导出法、等价类测试法、边界值分析测试法、基于因果图的测试、基于判定表的测试、基于风险的测试、正交实验设计法、错误猜测法。而选项 B 中的基于场景的测试主要是用于在面向对象测试中设计测试用例。

答　案：B

【例 2】下面不属于协议测试的类型的是________。

A）一致性测试　　　　B）互操作性测试

C）性能测试　　　　D）压力测试

解　析：由于各种通信协议是使用自然语言描述的，不同的人理解问题角度不同，对协议的认识也会存在差异，因而协议实现者有可能因为理解错误而错误实现了协议，因此要对协议进行测试，以保证开发的系统可以正确工作，通常包括以下类型的协议测试：协议一致性测试、协议性能测试、协议互操作性测试和协议健壮性测试四种。

答　案：D

【例 3】敏感测试属于下面哪种测试________。

A）容量测试　　　　B）压力测试

C）备份测试　　　　D）安全性测试

解　析：压力测试中，测试人员主要关注的是在有非正常资源占用的情况下系统的处理时间，它的一个变种就是敏感测试技术，即在某些情况有效数据界限之内的一个很小范围的数据都可能会引起极端的甚至是错误的运行，或者引起性能的急剧下降，这种情况与数学函数中的奇点很类似，敏感测试就是要发现在有效数据输入中可能会引发不稳定或者错误处理的数据组合。

答　案：B

【例 4】GUI 是一个分层的图形化的软件前端，下面不属于 GUI 系统的层次是________。

A）数据层　　B）界面层　　C）接口层　　D）功能层

解　析：GUI 即图形化用户界面，相当于软件产品的外观，GUI 是分层的图形化的软件前端，通过特定的事件集中接受用户或系统产生的事件，生成相应的图形输出。为更好进行 GUI 测试，我们通常会将界面与功能的设计分离，一般把 GUI 系统分为三个层次：界面层、功能层和界面与功能的接口层，而进行测试的重点是界面层和接口层。

答　案：A

【例 5】在健壮性测试中一般的方法是软件故障插入测试，这里插入故障的方法可以分为两类：状态插入和代码插入。下面不属于实现状态插入方法的是________。

A）基于进程的　　B）基于消息的

C）基于程序的　　D）基于调试器的

解　析：健壮性测试（Robustness Testing）又称容错测试，用于测试系统在出故障时，是否能自动恢复或者忽略故障继续运行。在健壮性测试中一般的方法是软件故障插入测试，这里插入故障的方法可以分为两类：状态插入和代码插入。状态插入是通过改变一个运行系统的状态和行为来实现，其中实现状态插入的方法主要有三种：基于进程的（Process Based）、基于调试器的（Debugger Based）和基于消息的（Message Based）。

答　案：C

【例 6】下面关于系统测试的实施阶段说法正确的是________。

A）确认测试阶段的功能测试是在用户使用环境下进行，目的是验证软件是否满足用户需求

B）α 测试和 β 测试都是受控环境下的测试

C）验收测试主要由用户参与，软件开发人员和质量保证人员（QA）可以不参加

D）系统测试开始于确认测试，经过 α 测试和 β 测试直至验收测试的过程

解　析：系统测试开始于已集成软件的确认测试，经过对包括软件在内的系统产品进行的 α 测试、β 测试直至验收测试，目的是保证软件产品能按照合同要求工作，满足用户的要求；确认测试阶段主要工作就是功能测试和软件配置复审，其中功能测试是在模拟的环境下进行，目的是验证软件是否满足软件需求规格说明书的要求；α 测试是让软件在自然设置状态下使用，开发者坐在用户旁边，所以是受控制环境下的测试，而 β 测试时开发者通常不在测试现场，故属于不受控制环境下进行的测试；在通过了系统的功能测试和软件配置复审之后的验收测试是以用户为主的测试，但软件开发人员和质量保证人员（QA）也是应该参加的。

答　案：D

【例 7】协议一致性的分析方法有________。

A）基本互联测试　　B）能力测试和行为测试

C）定向诊断测试　　D）以上全部

解　析：协议一致性的测试就是比较测试对象与相关协议是否符合，一般协议一致性分析从下面角度考虑：（1）基本互联测试，评价被测系统是否具备 ITU-T 相关标准的基本特征；（2）能力测试，评价被测系统是否符合协议实现一致性语句的静态一致性标准；（3）行为测试，评价被测系统能否达到国际标准 ITU-T 的动态一致性要求；（4）定向诊断测试，把目标定位在某个专门的方向来深化其内容，得到一个是或非的判断以及相关的推理结果。

答　案：D

【例 8】在压力测试过程中，测试人员主要关注的是________。

A）在非正常资源占用的情况下系统的处理时间

B）在正常的资源占用的情况下系统的处理时间

C）在正常的系统运行范围内系统处理的数据容量

D）在不正常系统运行范围内系统处理的数据容量

解　析：这道题用于区分压力测试和容量测试。压力测试又称强度测试，是在各种资源超负荷情况下观察系统的运行情况，在压力测试过程中，测试人员主要关注的是在非正常资源占用的情况下系统的处理时间。而容量测试是在系统正常运行的范围内测试并确定系统能够处理的数据容量。二者易混淆。

答　案：A

【例 9】下列测试用例设计方法中，不会用于容量测试的是________。

A）边界值测试　　B）错误猜测法

C）基于因果图的测试　　D）规范导出法

解　析：容量测试常用的测试用例设计方法有：规范导出法、边界值测试、错误猜测法。

答　案：C

【例 10】在安全性测试活动中，要模拟不同的入侵方式来攻击系统的安全机制，通常需要模拟的活动有________。

A）通过外部的手段来获取系统的密码

B）独占整个系统资源，使得别人无法访问

C）使用能够瓦解任何防守的客户软件来攻击系统

D）以上全部

解　析：安全性测试的测试人员需要在测试活动中模拟不同的入侵方式来攻击系统的安全机制，想尽一切方法来获取系统内的保密信息。通常需要模拟的活动有：（1）通过外部的手段来获取系统的密码；（2）使用能够瓦解任何防守的客户软件来攻击系统；（3）独占整个系统资源，使得别人无法访问；（4）有目的的引发系统错误，期望在系统恢复过程中侵入系统；（5）通过浏览非保密的数据，从中找到进入系统的钥匙。

答　案：D

【例 11】GUI 测试针对的是图形界面，不涉及复杂的逻辑关系和算法，但完成系统的 GUI 测试也不容易，主要原因是________。

A）测试中可能的状态集繁多　　B）不易模拟事件的驱动

C）容易受主观影响　　D）以上全部

解　析：虽然 GUI 测试针对的是图形界面，没有涉及复杂的逻辑关系和算法，但完成系统的 GUI 测试也不容易，在进行 GUI 测试时要面对很多问题，主要是：（1）测试中可能的状态集繁多；（2）不易模拟事件的驱动；（3）GUI 测试的覆盖率理论上不够成熟，且没有合适的自动化工具；（4）糟糕的设计会导致界面与功能的混淆；（5）容易受主观影响；（6）无恰当的专业测试工具。

答　案：D

【例 12】下列不属于界面元素根据复杂性划分的层次是________。

A）功能层　　B）界面原子层

C）界面组合元素层　　D）窗口层

解　析：划分界面元素，根据界面复杂性进行分层。通常界面划分为三层：界面原子层、界面组合元素层、完整的窗口层。

- *在不同的界面层次确定不同的测试策略*

- 进行测试数据分析，提取测试用例
- 使用自动化测试工具进行脚本化工作

答　案：A

【例 13】在数据转换测试中，需要考虑的关键因素是________。

A）审计能力　　B）数据整理和数据库验证

C）恢复计划和同步　　D）以上全部

解　析：数据转换测试的目标在于验证已存在数据的转换并载入一个新的数据库是否有效。在数据转换测试时，需要考虑的关键因素包括：①审计能力；②数据库验证；③数据整理；④恢复计划；⑤同步。

答　案：D

【例 14】关于系统测试的方法，说法不正确的是________。

A）协议一致性测试实际上就是比较测试对象与相关协议是否符合

B）在实时系统中，功能需求与性能需求必须同时考虑

C）GUI 测试主要针对的是图形界面，没有涉及复杂的逻辑关系和算法，故 GUI 测试容易实现

D）安全性测试的最终目的是安全控制

解　析： GUI 测试主要针对的是图形界面，没有涉及复杂的逻辑关系和算法，但由于测试中可能的状态集繁多、不易模拟事件的驱动、易受主观影响、无专业测试工具等问题的存在，系统的 GUI 测试并不容易实现，故选项 C 说法不正确。

答　案：C

【例 15】β 测试的管理者最好是________。

A）主持产品发行的人员　　B）软件开发人员

C）用户　　D）QA 人员

解　析：β 测试是由软件的多个用户在一个或多个用户的实际使用环境下进行的测试。它主要衡量产品的 FURPS，着重于产品的支持性，包括文档、客户培训和支持产品生产能力。只有当 α 测试达到一定的可靠程度时，才能开始 β 测试。由于 β 测试的主要目标是测试可支持性，所以 β 测试应尽可能主持产品发行的人员来管理。

答　案：A

📖 过关练习

一、选择题

1．下列测试中不属于系统测试的是________。

A）性能测试　　B）集成测试

C）压力测试　　D）可靠性测试

2．下面说法中属于系统测试的目标的是________。

1）找出软件中存在的缺陷与错误

2）确认软件所实现的功能是否符合规格说明

3）确认软件的性能是否满足要求

A）仅 1）　　B）1）和 2）

C）2）和 3）　　D）1）、2）和 3）

3．下列不属于系统测试分析阶段要考虑的是________。

A）用户层　　B）应用层

C）数据层　　D）协议层

4. 以下选项中不属于协议一致性测试分析方法中的测试的是________。

A）基本互联测试　　B）定向诊断测试

C）人员测试　　D）能力测试

5. 在各种资源超负荷情况下，观察系统的运行情况的测试是什么测试方法________。

A）强度测试　　B）容量测试

C）负载测试　　D）失效恢复测试

6. 下列关于 α 测试的描述中正确的是________。

A） α 测试需要用户代表参加　　B） α 测试不需要用户代表参加

C） α 测试是系统测试的一种　　D） α 测试不属于验收测试

7. 下列关于软件验收测试的合格通过准则是________。

1）软件需求分析说明书中定义的所有功能已全部实现，性能指标全部达到要求

2）所有测试项没有残余一级、二级和三级错误

3）立项审批表、需求分析文档、设计文档和编码实现一致

4）验收测试工件齐全

A）1）　　B）1）和 3）

C）1）和 3）和 4）　　D）所有都对

8. 下列不是在软件故障插入测试技术中关注的方面是________。

A）故障类型　　B）故障对系统的破坏程度

C）插入故障的方法　　D）目标系统

9. 在设计一个充分的健壮性测试思路上通常考虑使用的策略有________。

1）基于覆盖率的策略　　2）基于可靠性的策略

3）基于错误的策略　　4）基于失效的策略

A）1）　　B）1）和 3）

C）1）和 3）和 4）　　D）所有都应考虑

10. 下列关于系统测试方法说法不正确的是________。

A）在线帮助测试主要用于验证系统的实时在线帮助的可操作性和准确性，具体操作中可以与文档测试同时进行

B）用于安装测试的测试用例设计方法有规范导出法和错误猜测法

C）GUI 测试中通常首先把界面元素进行划分，可分为三个层次：界面原子层、界面组合元素层和完整的窗口

D）确认测试中首先要进行的功能测试是在实际使用的环境下进行的测试，目的是验证被测软件是否满足软件需求规格说明中列出的需求

11. 完成系统测试后，需要提交的文档有________。

A）测试结果记录表格　　B）系统测试日志

C）全面的系统测试总结报告　　D）以上全部

12. 负责设计和实现测试脚本和测试用例的是________。

A）测试组组长　　B）测试分析员

C）测试员　　D）测试监测员

13. 在系统测试中，测试人员主要根据________设计测试用例。

A）需求分析说明书　　B）概要设计说明书

C）详细设计说明书　　D）系统规格说明书

14. 系统测试是将已经集成好的软件系统，做为整个计算机系统一个元素，与其他系统元素结合在一起，在实际使用环境下，进行一系列的________。

A）单元测试和集成测试　　B）单元测试、集成测试和确认测试

C）集成测试和确认测试　　D）验收测试

15. 系统测试中最基本的测试策略是________。

A）功能测试　　B）性能测试

C）安全性测试　　D）压力测试

16. 功能测试覆盖中最常见的是________。

A）接口覆盖　　B）需求覆盖

C）入口点覆盖　　D）出口点覆盖

17. 一个一致性的系统要满足的条件是________。

A）静态一致性要求　　B）动态一致性要求

C）符合 PICS 的要求和能力　　D）以上全部

18. 下列测试用例设计方法中，不会在协议一致性测试中使用的是________。

A）等价类测试　　B）基于风险的测试

C）规范导出法　　D）边界值测试

19. 关于系统测试方法，说法不正确的是________。

A）可以使用监视器方法收集系统执行时间和资源使用情况

B）只要有足够的时间，一个好的安全测试就一定可以侵入一个系统

C）容量测试是指系统承受速度方面的超额负载

D）在嵌入式系统中，功能需求与性能需求必须同时考虑

20. 在做安全性测试之前，首先要分析________。

A）资产和危险　　B）暴露出来的行为

C）安全性控制　　D）以上全部

21. 下列不属于安全性的性能是________。

A）有效性　　B）生存性

C）一致性　　D）精确性

22. 下列不属于 GUI 系统层次划分的是________。

A）界面层　　B）接口层

C）窗口层　　D）功能层

23. 界面元素的布局，获取测试数据的考虑不包括________。

A）界面元素的大小　　B）界面元素的位置

C）界面元素的对齐方式　　D）界面元素间的色彩搭配

24. 在软件故障插入技术中，需要关注的是________。

A）目标系统　　B）故障类型

C）插入故障的方法　　D）以上全部

25. 确认测试应交付的文档主要是________。

A）确认测试分析报告　　B）最终的用户手册和操作手册

C）项目开发总结报告　　D）以上全部

26. 除了开发人员之外首先见到软件产品的人是________。

A）α 测试人员　　B）β 测试人员

C）验收测试人员　　D）回归测试人员

27. 验收测试是以________为主的测试。

A）QA 人员　　B）软件开发人员
C）用户　　D）软件测试人员

28．β测试主要衡量产品的 FURPS，着重于产品的支持性，包括________。
A）文档　　B）客户培训
C）支持产品生产能力　　D）以上全部

29．下列不属于回归测试的目的是________。
A）检验软件的修改达到了预定的目的
B）检验软件的修改不会影响软件的其他功能的正确性
C）检验改动不会带来不可预料的行为或者另外的错误
D）检验修改的测试用例是否完整

过关练习答案

一、选择题

1．B	2．D	3．C	4．C	5．A	6．A	7．D
8．B	9．C	10．D	11．D	12．B	13．A	14. C
15．A	16．B	17．D	18．B	19．C	20．D	21. C
22．D	23．A	24．D	25．D	26．A	27．C	28. D
29．D						

第 8 章　软件性能测试和可靠性测试



大纲要求

一、性能测试的概念与方法。软件性能定义、性能测试执行过程。

二、可靠性测试的概念与方法。软件可靠性概念、可靠性分析方法、可靠性测试的执行。

考频统计

表 8-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 8-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
性能测试	2008.04	性能测试指标
性能测试	2008.04	性能测试概念、性能测试的执行及性能分析
可靠性测试	2008.04	可靠性测试概念、可靠性测试的执行
性能测试	2008.09	性能测试指标
性能测试	2008.09	性能测试分类
性能分析	2008.09	性能计数器的分析技术
可靠性测试	2008.09	可靠性测试概念、可靠性测试的执行

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 14%左右。

2．本章性能测试与可靠性测试两种测试方法的概念和执行在大纲中要求对其了解，是本章的考试重点。

二、关键考点

- 软件性能的概念
- 性能测试的执行
- 软件可靠性的概念
- 可靠性预测
- 可靠性分析方法
- 软件可靠性测试的执行

考点1　软件性能测试基本概念

考点透解

一、软件性能的概念

软件的性能是软件的一种非功能特性。它关注的不是软件是否能够完成特定的功能而是在完成该功能时展现出来的及时性。

1. 软件性能的指标

（1）响应时间。
（2）系统响应时间和应用延迟时间。
（3）吞吐量。
（4）并发用户数。
（5）资源利用率。

2. 软件性能的视角

不同的人对软件性能的视角不同，关注点也不相同。最常见以下 3 种视角。

（1）用户视角。
（2）管理员视角。
（3）开发人员视角。

二、软件性能测试的目标

软件性能测试的目标不仅仅是发现（和改正）性能缺陷（Performance Bug），还包括探索和规划软件的实际性能。具体软件性能测试包括以下几方面的目标：

（1）发现缺陷。
（2）性能调优。
（3）能力检验与规划。

三、软件性能测试的分类

依据测试目标不同，可以把软件性能测试及与性能有关的其他测试分为以下几类：

（1）性能测试（Performance Testing）。
（2）并发测试（Concurrency Testing）。
（3）压力测试（Stress Testing）。
（4）可靠性测试（Reliability Testing）。
（5）负载测试（Load Testing）。
（6）配置测试（Configuration Testing）。
（7）失效恢复测试（Recovery Testing）。

考题透解

【例 1】以下关于软件性能的说法中，正确的是_______。(2008.09)

A）软件性能与该软件的实现算法无关

B）软件的吞吐量越大，其平均响应时间总是越短。

C）给软件的可用资源越少，其平均响应时间越短

D）对于一个网络，其支持的同时发送请求的用户数越大，该网站的性能越好

解　析：软件性能指标主要有响应时间、系统响应时间和应用延迟时间、吞吐量、并发用户数、资源利用率五种。软件实现的算法与系统响应时间和应用延迟时间是直接相关的，所以软件的性能也必定与实现算法是有关系的。吞吐量是指系统在单位时间内处理请求的数量，对于无并发的应用系统而言，吞吐量是与响应时间严格的反比关系，但对于其他系统则不一定。资源数量与平均响应时间没有直接关系，因为在具体一个时间点，所占用的资源往往并不多，即若处理单个请求，在每个时间点都可能会有许多资源被闲置，当处理多个请求时，平均响应时间也与资源调配是否合理有关，与资源数量没有直接关系。另外，并发用户数是性能的一个重要指标，所以选项 D“对于一个网络，其支持的同时发送请求的用户数越大，该网站的性能越好”，说的就是这点，完全正确。

答　案：D

【例 2】以下哪种软件测试属于软件性能测试的范畴_______。(2008.09)

A）接口测试　　B）压力测试

C）单元测试　　D）易用性测试

解　析：依据测试目标不同，可以把软件性能测试及与性能有关的其他测试分为以下几类：（1）性能测试（Performance Testing）；（2）并发测试（Concurrency Testing）；（3）压力测试（Stress Testing）；（4）可靠性测试（Reliability Testing）；（5）负载测试（Load Testing）；（6）配置测试（Configuration Testing）；（7）失效恢复测试（Recovery Testing）。

答　案：B

【例 3】在软件性能测试中，下列指标中哪个不是软件性能的指标_______。(2008.04)

A）响应时间　　B）吞吐量

C）资源利用率　　D）并发进程数

解　析：软件的性能是软件的一种非功能特性。它关注的不是软件是否能够完成特定的功能而是在完成该功能时展现出来的及时性。为了能够客观地度量软件的性能，人们定义了一系列性能指标，以便于能够在不同情况下度量软件的性能。通常合理的软件性能指标有响应时间、系统响应时间和应用延迟时间、吞吐量、并发用户数、资源利用率五种，而题目选项 D 中“并发进程数”不能作为性能指标，故答案为 D。

答　案：D

【例 4】软件性能测试的目标有________。

A）发现（和改正）软件性能缺陷　　B）性能调优

C）能力检验和规划　　D）以上全部

解　析：由于软件性能在开发时难以准确确定，而且影响软件性能的因素不仅仅包括软件本身，因此软件性能测试的目标不仅仅是发现（和改正）软件性能缺陷，还包括探索和规划软件的实际性能。具体而言，软件性能测试包括以下几方面的目标：①发现性能缺陷；②性能调优；③能力检验和规划。其中性能测试的首要目标应该是发现性能缺陷，性能调优则类似其他测试中的调试，但与调试不同的是，性能调优并不一定针对发现的性能缺陷，也可能是为了更好的发挥系统的潜能，由于软件的实际使用场景在未来可能发生变化，软件性能测试不但需要测试软件在规定的场景下是否满足性能需求，往往还需要测试在其他场景下是否满足性能需求或能否通过性能调优满足要求。

答　案：D

【例 5】之所以性能测试有很多指标，是因为不同的人员对软件性能的视角不同，关注点也不同，单纯认为性能就是响应时间的是________。

A）管理员视角　　B）用户视角　　C）测试人员视角　　D）开发人员视角

解　析：软件的性能是软件的一种非功能特性，软件性能指标有很多，如响应时间、系统响应时间和应用延迟时间、吞吐量、并发用户数、资源利用率，之所以有这么多指标是因为不同的人员对软件性能的视角不同，关注点也不同。从用户视角来看，性能就是响应时间，用户甚至不关心响应时间中哪些是软件造成，哪些是硬件造成的；从管理员视角来看，管理员首先关注普通用户感受到的软件性能，其次要关注如何利用管理功能进行性能调优等；从开发人员视角看，开发人员会更加深入的关注软件性能，在开发过程中，开发人员希望能尽可能的开发出高性能的软件。

答　案：B

【例 6】在实际测试中，软件性能的高低往往直接取决于________。

A）用户对响应时间的接受程度　　B）响应时间的绝对值

C）系统响应时间　　D）所有功能的最大响应时间

解　析：软件的性能是软件的一种非功能特性，响应时间是软件性能指标之一，响应时间是指系统对请求作出响应的时间，对于单机的没有并发操作的应用系统而言，人们普遍认为响应时间会是一个合理且准确的性能指标，但是要指出的是，在实际测试中，响应时间的绝对值并不能直接反映软件性能的高低，软件性能的高低实际上取决于用户对响应时间的接受程度。对一个游戏软件，响应时间小于 100ms 应该是不错的，响应时间在 1s 左右可能属于勉强可以接受，若响应时间达到 3s 就完全难以接受了。而对于一个编译系统来讲，完整编译一个较大规模软件的源代码可能要几十分钟甚至更长时间，但这些响应时间对用户来讲也是可以接受的。

答　案：A

【例 7】吞吐量是指系统在单位时间内处理请求的数量。之所以定义这个量是因为________。

A）吞吐量可以作为软件性能测试的指标　　B）采用吞吐量可以度量软件的最大负载

C）采用吞吐量可以度量并发系统的性能　　D）以上全部

解　析：吞吐量是指系统在单位时间内处理请求的数量。这个量可以作为软件性能指标，尤其对于并发系统，吞吐量是一个通用的指标，两个具有不同用户数和用户使用模式的系统，如果其最大吞吐量基本一致，则可以判断两个系统的处理能力基本一致。另外，在软件性能测试中，吞吐量的另一个用途是度量软件的最大负载。当用户数较少时，吞吐量会随用户的增加而提高，这是因为用户数少时，仍有很多资源被闲置，增加用户数可以提高资源利用率，从而提高吞吐量。当用户数增加到一定程度后，吞吐量就不会再提高甚至会开始下降，这就是最大负载。

答　案：D

【例 8】不断增加软件的业务压力，探测软件在保证预定性能指标（如响应时间）的情况下所能负担的最大压力，这种测试方法称为________。

A）压力测试　　B）负载测试

C）性能测试　　D）失效恢复测试

解　析：压力测试和负载测试的区别：压力测试是指在较大的业务压力下，即系统运行环境超常的情况（如提供超常数量、频率或总量资源）下，测试软件是否存在功能和性能上的缺陷；而负载测试是指不断增加软件的业务压力，探测软件在保证预定性能指标（如响应时间）的情况下所能负担的最大压力。二者都需要对软件施加业务压力，但根本目的完全不同，负载测试是探测软件处理能力的极限，而压力测试是利用压力揭示潜在缺陷。

答　案：B

【例 9】在软件性能测试过程中，进行配置测试的目的是________。

A）为了寻找配置变化与性能变化的关系　　B）为了寻找可以优化性能的软件配置

C）为了寻找可以优化性能的硬件配置　　D）以上全部

解　析：在软件性能测试过程中，要进行配置测试。此时的配置测试是指通过调整软件运行的软硬件环境，测试不同环境配置对软件性能的影响程度。进行配置测试的目的：一是为了寻找可以优化性能的软件配置；二是为了寻找可以优化性能的硬件配置；三是为了寻找配置变化与性能变化的关系，从而为实际运行时处理性能问题提供参考。

答　案：D



考点2　软件性能测试的执行

考点透解

一、性能测试的过程与组织

1. PTGM 测试过程模型

性能测试通用模型（Performance Testing General Model，PTGM）的实质是将针对功能测试的自动化测试模型进行适当调整，以适应性能测试的需要。

PTGM 模型包括六个步骤：测试前期准备，引入测试工具，制定测试计划，测试设计与开发，测试执行与管理，测试结果分析。

2. 性能测试的角色

针对性能测试过程的活动，测试团队应包括下面角色：经理、设计人员、开发人员、执行人员、分析人员、支持人员。

二、性能分析

1. 性能下降曲线的分析

所谓性能下降曲线，是指性能指标随用户数的增加而变化的曲线，由于性能总体是随用户数的增加而下降的，故称性能下降曲线。通常分析该曲线时会将其划分为三个区间：

（1）性能平坦区。平均响应时间保持不变或略有增加，吞吐量明显上升，该区是软件运行的正常状态，希望越长越好。

（2）性能轻微下降区。平均响应时间明显增加，吞吐量不上升甚至开始下降，该区是软件承受高负载的缓冲区，希望越长越好。注意，进行压力测试时，软件性能通常在该区内。

（3）性能急剧下降区。平均响应时间用户不能忍受，吞吐量急剧下降，该区对于分析性能瓶颈有很大作用。

注意，一般把平坦区和轻微下降区交界处的用户数定为最大建议用户数。

2. 性能计数器的分析

这里的性能计数器是指与性能有关的资源利用率指标，基于性能计数器的分析技术有内存分

析、处理器分析、磁盘 I/O 分析、进程分析。

三、性能测试自动化的基本原理

由于性能测试往往会涉及很多用户，通过实际用户来进行测试是不现实的，所以性能测试通常需要用工具辅助实现性能测试的自动化，性能测试自动化的基本原理如下：

- 压力的产生和调度；
- 性能监控；
- 结果分析；
- 性能测试工具。

考题透解

【例 1】以下分析技术中，哪一种技术不属于基于性能计数器的分析技术________。(2008.09)

A）内存分析　　B）处理器分析

C）通信中断分析　　D）进程分析

解　析：性能计数器是指与性能有关的资源利用率指标，基于性能计数器的分析技术有内存分析、处理器分析、磁盘 I/O 分析、进程分析。

答　案：C

【例 2】下列关于软件性能测试的说法中，正确的是________。(2008.04)

A）性能测试的目的不是为了发现软件缺陷

B）压力测试与负载测试的目的都是为了探测软件在满足预定性能需求的情况下所能负担的最大压力

C）性能测试通常要对测试结果进行分析才能获得测试结论

D）在性能下降曲线上，最大建议用户数通常处于性能轻微下降区与性能急剧下降区的交界处

解　析：性能测试通用模型（PTGM 模型）的最后一步就是测试结果分析，说明性能测试通常要对测试结果进行分析才能获得测试结论，故 C 正确。

答　案：C

【例 3】PTGM 模型中，性能测试分为六个步骤来进行，下列活动不是在测试前期准备过程中进行的是________。

A）建好性能测试中相应的测试团队

B）保证被测软件已经充分进行了功能测试，并改正了已发现的缺陷

C）确认对测试工具的需求

D）明确此次性能测试的主要目标

解　析：性能测试相对比功能测试复杂性更高，更需要过程模型的指导，性能测试通用模型（PTGM）的实质是将针对功能测试的自动化测试模型进行适当调整，以适应性能测试的需要。PTGM 模型包括六个主要步骤，即①测试前期准备，②引入测试工具，③制定测试计划，④测试设计与开发，⑤测试执行与管理，⑥测试结果分析。在测试准备时期主要做的工作是：首先，保证软件在执行性能测试前已经较为充分的对软件进行了功能测试，并改正了已发现的缺陷；其次，由于性能测试比较复杂，应该在测试前就组建好相应的测试团队；最后，由于性能测试一般需要工具支持，在进行测试前应该确认对测试工具的需求，以便选择测试工具。而选项 D 中明确此次性能测试的主要目标是在制定测试计划阶段首先要做的工作。

答　案：D

【例 4】由于软件的性能与软件运行的各种环境条件密切相关，所以在进行有效的性能测试前必须设计好软件运行的具体环境条件，这里的环境条件是指________。

A）软件运行的软硬件配置　　B）测试方案，即用户具体如何使用软件

C）用户并发使用软件的测试场景　　D）以上都是

解　析：在 PTGM 模型的第四个步骤“测试的设计与开发”中明确指出，由于软件的性能与软件运行的各种环境条件密切相关，因此在进行有效的性能测试前必须设计好软件运行的具体环境条件，这里所说的环境条件包括三个方面：①软件运行的软硬件配置，包括 CPU、内存、硬盘等硬件配置及支撑该软件运行的系统软件的配置。②用户并发使用软件的测试场景，包括多少用户使用及使用不同业务的用户的比例。③每个用户具体如何使用该软件，称为测试方案，由于需要以脚本的方式为测试工具提供测试方案，测试方案在设计出来后还需要开发相应的测试脚本。

答　案：D

【例 5】分析性能下降曲线时会把曲线划分为几个区间，那么对于分析性能瓶颈有很大作用的是哪一个区间________。

A）性能平坦区　　B）性能轻微下降区

C）性能急剧下降区　　D）其他区

解　析：所谓性能下降曲线，就是指性能指标（比如响应时间和吞吐量）随用户数的增加而变化的曲线。通常分析性能下降曲线时，会首先将其分为几个区间：性能平坦区、性能轻微下降区、性能急剧下降区。其中性能平坦区是软件运行的正常状态，因此人们往往希望该区间越长越好；性能轻微下降区是软件承受高负载的缓冲区，该区间也是越长越好；性能急剧下降区不是软件的正常运行区间，这一阶段响应时间会急剧增加到用户不能忍受的程度，吞吐量会急剧下降甚至低于单用户时的吞吐量，但该区间对于分析性能瓶颈却有很大作用，通常说来，性能急剧下降区的起始点（也称性能拐点）就是性能瓶颈出现的地方，此时进一步分析资源利用率就可以找到性能瓶颈的原因。

答　案：C

【例 6】性能计数器是指各种与性能有关的资源利用率指标，综合利用性能计数器的分析技术有________。

A）内存和 CPU 分析　　B）磁盘 I/O 分析

C）进程分析　　D）以上全部

解　析：常用的性能分析技术之一是对性能计数器的分析，这里的性能计数器是指各种与性能有关的资源利用率指标，这些指标通常可利用操作系统、应用服务器或数据库服务器提供的命令或系统调用来获得，其中综合利用性能计数器的性能分析技术有内存分析、CPU 分析、磁盘 I/O 分析、进程分析。

答　案：D

【例 7】在性能测试的最后，需要对测试结果进行分析，实际执行时这个步骤最依赖于________。

A）测试人员的经验　　B）测试工具的选择

C）测试分析的方法　　D）测试结果的形式

解　析：在性能测试的最后，需要对测试结果进行分析，针对测试目标给出测试结论。实际上，在性能测试中，测试结果的分析最依赖于测试人员的经验，也最具有挑战性，目前还难以总结出一套适用于各种性能测试需要的分析活动列表。

答　案：A

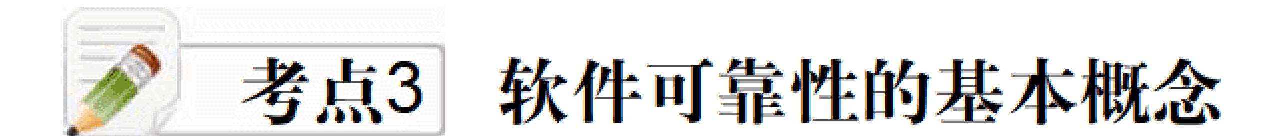
【例 8】性能测试中最核心的技术力量是________。

A）开发人员　　B）设计人员

C）执行人员　　D）分析人员

解　析：针对性能测试过程中的各种活动，测试团队应有以下角色：经理、设计人员、开发人员、执行人员、分析人员和支持人员。其中设计人员负责设计测试方案和测试用例，该角色实际上是性能测试中最核心的技术力量；开发人员负责针对测试方案和测试用例编写和维护相应的测试脚本；执行人员负责按照测试计划和方案执行测试用例对应的测试脚本，监视相关性能指标并记录测试结果；分析人员负责对照测试目标分析执行人员获得的结果，从而得出测试结论。

答　案：B



考点3　软件可靠性的基本概念

考点透解

一、软件可靠性的定义

软件可靠性有两方面的含义：

（1）在规定条件下，规定时间内，软件不引起系统失效的概率。

（2）在规定时间周期内，在所述条件下执行所要求的功能的能力。

二、软件可靠性的指标

软件可靠性的基本指标是“在规定条件下，规定时间内，软件不引起系统失效的概率”，通常用平均无失效时间（Mean Time To Failure，MTTF）来直观表示可靠性，所谓 MTTF，是指软件运行后，到下一次发生失效的平均时间。

三、软件可靠性与硬件可靠性的区别

（1）惟一性。软件设计出来后，所有副本就是一模一样的；硬件设计出来后，每个按照设计生产的硬件都不可能完全相同。

（2）物理退化。一个正确的硬件器件会因为物理退化在某时刻失效，但正确的软件则不会因为物理退化而发生失效。

（3）逻辑复杂性。软件具有复杂的内部逻辑，而硬件的内部逻辑则相对简单。

（4）版本更新。硬件的版本更新通常很慢，而软件的版本更新比较频繁。

考题透解

【例 1】下面与软件可靠性有关的概念中，理解不正确的是_______。

A）软件错误不仅包括程序代码的错误，软件开发过程中所有制品的错误及软件的文档、手册中的错误都可以归为软件错误

B）软件故障是指软件代码中的错误

C）在软件的一次运行期间，软件故障一定会导致软件失效

D）通常修改软件故障可以降低软件发生失效的概率，从而提高软件可靠性

解　析：软件错误是指在软件生存周期的所有阶段的状态或行为与人们预期的软件状态或行为的偏差，即软件错误不仅包括程序代码的错误，软件开发过程中所有制品的错误及软件的文档、手册中的错误都可以归为软件错误；软件故障是指软件代码中的错误，软件失效则是指由软件故障引起的在软件运行期间出现的错误，一般来说在软件的一次运行期间，软件故障可能会导致软件失效，也可能不引起软件失效；软件测试

可以看做通过引发软件失效而揭示的软件故障的活动，而通常修改软件故障可以降低软件发生失效的概率，从而提高软件可靠性。

答　案：C

【例 2】对于软件失效的严重程度的划分往往需要针对软件本身的特点而定，通常可以按照对成本的影响或对系统能力的影响确定失效的严重程度，这里的成本指________。

A）修复成本　　B）额外运行成本
C）恢复成本　　D）以上都是

解　析：在实际情况中，软件失效对软件运行的影响不仅与软件失效的概率有关，还与软件失效的严重程度有关，因此，合理的软件可靠性指标不仅要考虑软件的可靠度，还应考虑失效的严重程度，对于软件失效的严重程度的划分往往需要针对软件本身的特点而定，通常可以按照对成本的影响或对系统能力的影响确定失效的严重程度，这里的成本通常可能包括额外运行成本、修复成本和恢复成本等。

答　案：D

【例 3】软件可靠性的研究很大程度借鉴了硬件可靠性的研究，但二者还是有很多区别的，主要体现在________。

A）软件设计出来后，每份拷贝都完全一样，而硬件设计出来后，每个按照设计生产的都不可能完全相同的
B）软件是纯逻辑产品，内部逻辑复杂度高，而硬件的内部逻辑相对简单
C）软件版本更新很频繁，但硬件版本更新通常很慢
D）以上全部

解　析：软件可靠性和软件可靠性测试的研究在很大程度上借鉴了硬件可靠性的研究，但由于软件和硬件的不同特点导致软件可靠性和硬件可靠性有很大区别，具体而言，软件可靠性和硬件可靠性的区别有：（1）唯一性，软件设计出来后，所有副本就是一模一样的；硬件设计出来后，每个按照设计生产的硬件都不可能完全相同。（2）物理退化，一个正确的硬件器件会因为物理退化在某时刻失效，但正确的软件则不会因为物理退化而发生失效。（3）逻辑复杂性，软件是纯逻辑产品，具有复杂的内部逻辑，而硬件的内部逻辑则相对简单。（4）版本更新，硬件的版本更新通常很慢，而软件的版本更新比较频繁。

答　案：D



考点4　软件可靠性预测测试与分析

考点透解

一、软件可靠性测试的过程

软件的可靠性测试目的：通过受控的软件测试过程来预测软件在实际运行中的可靠性，而不是通过测试揭示软件缺陷并通过修改缺陷来提高软件可靠性。

软件可靠性测试过程包括五个步骤：

（1）确定可靠性目标。
（2）定义软件运行剖面。
（3）设计测试用例。
（4）实施可靠性测试。
（5）分析测试结果。

二、软件可靠性预测

软件可靠性预测目的：根据软件在可靠性测试时揭示的故障情况来预测软件在正式运行时的故障和失效情况。

可靠性预测模型：Jelinski-Moranda 模型，非齐次泊松模型（NHPP 模型），Musa 模型，Weibull 模型等。

三、可靠性分析方法

1. 失效模式影响分析

失效模式影响分析法（Failure Model Effect Analysis，FMEA）基本假设产品本身的逻辑没有故障，但从各部件出现的故障可能会导致产品出现故障。

2. 严酷度分析

严酷度分析法（Criticality Analysis，CA）是对 FMEA 方法的扩展，主要是在 FMEA 方法中添加了对各种故障的出现概率和严酷度的分析。

3. 故障树分析

故障树分析法（Fault Tree Analysis，FTA）是在产品设计过程中分析可能造成产品故障的各因素间影响和依赖关系，从而获得故障树。

4. 事件树分析

事件树分析法（Event Tree Analysis，ETA）关注可能导致失效的事件及其失效概率，并计算出各种事件组合导致失效的概率。

5. 潜在线路分析

潜在线路分析法（Sneak Circuit Analysis，SCA）在硬件可靠性分析中获得成功，对于硬件，SCA 法旨在发现硬件中存在的但在硬件设计中不存在的线路，这些线路往往导致硬件故障。对于软件，SCA 法旨在发现程序中异常的控制流和数据流。

考题透解

【例 1】以下关于软件可靠性测试的说法中，正确的是________。(2008.09)

A）定义软件运行剖面是软件可靠性测试的重要步骤

B）软件可靠性测试使用的测试用例应该满足分支覆盖

C）软件可靠性测试可以在单元测试中实施

D）软件可靠性预测模型的作用是指导软件可靠性测试中的测试用例生成

解　析：软件可靠性测试过程包括五个步骤：（1）确定可靠性目标；（2）定义软件运行剖面；（3）设计测试用例；（4）实施可靠性测试；（5）分析测试结果。所以说定义软件运行剖面是软件可靠性测试的重要步骤，故选项 A 正确。

答　案：A

【例 2】下列关于软件可靠性测试的说法中，错误的是________。(2008.04)

A）发现软件缺陷是软件可靠性测试的主要目的

B）软件可靠性测试通常用于有可靠性要求的软件

C）在一次软件可靠性测试中，执行的测试用例必须完全符合所定义的软件运行剖面

D）可靠性测试通常要对测试结果进行分析才能获得测试结论

解　析：软件可靠性测试的目的是收集软件测试时揭示软件故障的情况，并对其进行整理从而为分析和预测软件的可靠性提供帮助，与其他软件测试不同的是，软件可靠性测试的目的不在于通过测试揭示软件中的缺陷并通过修改这些缺陷来提高软件的可靠性，而是通过受控的软件测试过程来预测软件在实际运行中的可靠性。从软件的可靠性测试过程可知，软件可靠性测试通常用于有可靠性要求的软件，在一次软件可靠性测试中，执行的测试用例必须完全符合所定义的软件运行剖面，可靠性测试通常要对测试结果进行分析才能获得测试结论。

答　案：A

【例 3】对软件进行可靠性预测时，往往会用到很多预测模型，在进行可靠性预测时考虑软件在计算机上的执行时间，而不是时钟时间的模型是________。

A）Jelinski-Moranda 模型　　B）非齐次泊松模型（NHPP 模型）

C）Musa 模型　　D）Weibull 模型

解　析：软件可靠性预测的基本目的是根据软件在可靠性测试时揭示的故障情况来预测软件在正式运行时的故障和失效情况，由于软件有很高的复杂度，在不同的软件可靠性预测模型中都有各自的假设，Jelinski-Moranda 模型是假设初始存在的故障数为常数，将失效强度表示为失效率的指数函数，NHPP 模型也假设了初始存在的故障数为常数，同时假设任意时间间隔内发现缺陷的个数与软件中存在的故障个数成正比，并用泊松过程来表示任意时刻的累积失效数，Musa 模型也采用泊松过程进行建模，但考虑的是软件在计算机上的执行时间，而不是时钟时间，Weibull 模型是用增长函数表示软件可靠性的改进过程。

答　案：C

【例 4】软件可靠性分析方法通常不依赖于概率统计的方法，下面属于软件可靠性分析方法的是________。

A）失效模式影响分析法（FMEA 法）　　B）故障树和事件树分析法

C）潜在线路分析法　　D）以上全部

解　析：目前软件可靠性的分析研究主要还是借鉴硬件可靠性分析方法，软件可靠性分析研究也刚刚起步，是未来研究的主要方向，由于软件可靠性分析方法通常不依赖于概率统计的方法，软件可靠性分析通常也不需要建立在严格的可靠性测试的基础上，目前主要的软件可靠性分析方法有失效模式影响分析法、严酷度分析法、故障树分析法、事件树分析法、潜在线路分析法。其中潜在线路分析法（SCA）已在硬件可靠性分析中获得成功。对于硬件来说，SCA 方法旨在发现硬件中存在的但在硬件设计中不存在的线路，这些线路往往会导致硬件的故障，对于软件来讲，SCA 方法旨在发现程序中异常的控制流和数据流。

答　案：D

【例 5】软件可靠性测试的目的是________。

A）发现软件缺陷　　B）预测软件正式运行中的可靠性

C）控制测试过程　　D）修改软件缺陷

解　析：与其他的软件测试不同，软件可靠性测试的目的不在于通过测试揭示软件中的缺陷并通过修改软件缺陷来提高软件可靠性，而是通过受控的软件测试过程来预测软件在实际运行中的可靠性，即收集软件测试时揭示软件故障的情况，并对其进行整理，从而为分析和预测软件实际的可靠性提供帮助。

答　案：B

【例 6】通过分析产品与其各个部件的逻辑，从而分析出各个部件的故障对整个产品可靠性的影响。这是________软件可靠性分析方法的思路。

A）失效模式影响分析　　B）严酷度分析

C）故障树分析　　D）事件树分析

解　析：软件可靠性分析方法主要有：失效模式影响分析、严酷度分析、故障树分析、事件树分析和潜在线路分析。其中失效模式影响分析（FMEA）的基本假设是产品本身的逻辑没有故障，但其各部件出现的故障可能会导致产品出现故障，所以，该方法的思路是通过分析产品与其各个部件的逻辑，从而分析出各个部件的故障对整个产品可靠性的影响。严酷度分析（CA）方法是在 FMEA 方法中增加了对其中各种故障出现的概率和严酷度的分析。

答　案：A

📖 过关练习

一、选择题

1．关于软件性能测试的指标，下列说法不正确的是________。
　A）系统的响应时间通常是指该系统所有功能的平均响应时间或者所有功能的最大响应时间
　B）响应时间是一个合理且准确的性能指标，其绝对值可以直接反映软件性能的高低
　C）对于无并发的应用系统而言，吞吐量与响应时间成严格的反比关系
　D）吞吐量不能无限的增大，关键原因在于资源利用率不能无限的提高

2．下列测试方法中与性能无关的是________。
　A）性能测试　　B）并发测试
　C）失效恢复测试　　D）安全性测试

3．下列关于压力测试和负载测试说法正确的是________。
　A）压力测试和负载测试都需要对软件施加业务压力
　B）压力测试是指不断增加软件的业务压力，探测软件在保证预定性能指标（如响应时间）的情况下所能负担的最大压力
　C）负载测试的目的是利用压力找出潜在的缺陷
　D）压力测试的目标是探测软件处理能力的极限

4．担任软件性能测试中最核心的技术力量的角色是________。
　A）开发人员　　B）经理
　C）设计人员　　D）分析人员

5．性能下降曲线的分析中，主要针对的性能指标是________。
　A）响应时间和并发用户数　　B）响应时间和吞吐量
　C）系统响应时间和应用延迟时间　　D）并发用户数和资源利用率

6．在压力测试时，软件通常会处于性能下降曲线的哪个区间________。
　A）性能轻微下降区　　B）性能平坦区
　C）性能急剧下降区　　D）其他区间

7．在软件可靠性测试时，人们关注的核心是________。
　A）软件错误　　B）软件缺陷
　C）软件失效　　D）软件故障

8．软件可靠性测试的目的是________。
　A）通过测试揭示软件中的缺陷
　B）修改发现的缺陷
　C）提高软件可靠性
　D）通过受控的软件测试过程来预测软件在实际运行中的可靠性

9. 当软件的各部件组成逻辑都相对简单的情况下，对其进行软件可靠性分析通常最好选择运用下面哪一种软件可靠性分析方法________。

A）故障树分析　　B）严酷度分析
C）失效模式影响分析　　D）潜在线路分析

10. 作为软件性能测试的指标之一——吞吐量不能无限增大的关键原因是________。

A）系统响应时间　　B）并发用户数
C）资源利用率　　D）应用延迟时间

11. 通常对于网站系统，关于用户数的统计数字主要有________。

A）注册用户数　　B）在线用户数
C）同时发请求用户数　　D）以上全部

12. 软件可靠性的指标是________。

A）平均失效时间　　B）平均无失效时间
C）失效的严重程度　　D）失效引起的成本

13. 下列性能指标中，可以为性能调优提供很大帮助的是________。

A）吞吐量　　B）系统响应时间
C）资源利用率　　D）并发用户数

14. 从管理员视角来看软件性能，他重点关注________。

A）用户感受到的软件性能　　B）如何利用管理功能进行性能调优
C）如何利用其他软硬件手段进行性能调优　　D）以上全部

15. 下列属于性能调优的步骤的是________。

A）设置好基准测试环境和基准性能指标
B）对系统运行的软硬件环境或系统代码进行调整
C）重新测量性能指标，以确认性能是否有所改善
D）以上全部

16. 软件性能测试的实施不包括________。

A）如何组织性能测试　　B）如何分析性能测试结果
C）如何设计测试用例　　D）如何实现性能测试的自动化

17. 下列不属于在选择测试工具时应考虑的问题的是________。

A）测试工具的功能　　B）测试工具的性能
C）获得测试工具的代价　　D）测试团队对工具的熟悉程度

18. 软件性能与软件运行的环境条件有关，这里的环境条件是指________。

A）软件运行的软硬件配置　　B）用户并发使用软件的测试场景
C）测试方案　　D）以上全部

19. 在性能测试中，负责针对测试方案和测试用例编写和维护响应测试脚本的角色是________。

A）开发人员　　B）设计人员
C）分析人员　　D）执行人员

20. 在实际情况中，软件失效对软件运行的影响不仅与软件失效的概率有关，还与________有关。

A）失效的时间长短　　B）失效的主要原由
C）失效的严重程度　　D）失效的状态

21. 关于软件可靠性测试，说法不正确的是________。

A）若对软件可靠性要求很高，那么必须执行软件可靠性测试
B）软件可靠性测试的目标是预测软件在正式运行中的可靠性
C）由于软件可靠性的预测依赖于出错数据的统计，软件在可靠性测试中的运行情况必须完全符合

软件的实际运行情况

D）在实施可靠性测试之前必须保证软件已经进行严格的测试

22．下列软件可靠性分析方法中，已在硬件可靠性分析中获得成功的是________。

A）失效模式影响分析　　B）潜在线路分析

C）故障树分析　　D）事件树分析

23．对于硬件来说，SCA 方法目的是发现________。

A）在硬件中存在但在硬件设计中不存在的线路

B）在硬件中不存在的线路

C）在硬件设计中存在的线路

D）在硬件设计中存在但硬件中不存在的线路

24．对于软件来说，SCA 方法目的是发现________。

A）程序中输入和输出对应不合理　　B）程序中异常的变量

C）程序中异常的语句　　D）程序中异常的数据流和控制流

过关练习答案

1．B	2．D	3．A	4．C	5．B	6．A	7．C
8．D	9．C	10．C	11．D	12．B	13．C	14. D
15．D	16．C	17．B	18．D	19．A	20．C	21. A
22．B	23．A	24．D				

第 9 章　面向对象软件的测试



大纲要求

一、面向对象软件测试的基本问题。面向对象的特点、测试的主要问题及模型。

二、面向对象软件测试的策略方法。OOA 测试、OOD 测试、OOP 测试，单元测试、集成测试和系统测试。

考频统计

表 9-1 统计了最近 2 次与本章相关考点的试卷解析。

表 9-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
面向对象软件测试的问题	2008.04	面向对象的基本特点引起的测试问题
面向对象程序的单元测试	2008.04	面向对象程序的单元测试考虑的范畴
面向对象程序的集成测试	2008.04	面向对象程序的集成测试策略
面向对象软件测试的问题	2008.09	面向对象的基本特点引起的测试问题
面向对象程序的集成测试	2008.09	面向对象程序的集成测试策略

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 10%左右。

2．本章面向对象软件的测试在大纲中要求了解其测试方法，其中面向对象程序的单元测试和集成测试是本章的考试重点。

二、关键考点

- 面向对象软件测试的问题
- 面向对象软件测试模型
- 面向对象软件的测试策略
- 面向对象软件的单元测试
- 面向对象软件的集成测试
- 面向对象软件的系统测试

考点1　面向对象软件测试的问题

考点透解

一、面向对象特点引起的测试问题

面向对象三个主要特点：封装、继承和多态，这三个特点为测试带来很多问题。

1. 封装

在面向对象中，封装包含两方面含义：一是指信息隐蔽，二是指一组相关的变量和方法被封装在同一个类中。测试时需要考虑：

- 信息隐蔽对测试执行的影响;
- 实例状态与类的测试序列。

2. 继承

继承是面向对象中的一个重要机制，它允许子类直接获得父类的属性和方法，从而实现对父类的复用。测试时需要考虑：

- 继承对测试充分性的影响;
- 误用对测试的影响。

3. 多态

多态是指对一个类的引用可以与多个类的实现绑定，绑定分为静态绑定和动态绑定。静态绑定是指在编译时刻就完成的绑定，而动态绑定是指在运行时刻完成的绑定。动态绑定对测试的影响首先体现在测试的充分性上。

在 C++语言对多态的实现中，只有虚方法才可以进行动态绑定，而普通方法不进行动态绑定。

4. 继承和多态复合

在面向对象中，继承和多态复合在一起可以产生多种变化，这一方面可以帮助程序员设计出许多精巧的代码，也使得因使用不当而引起的错误难以被测试发现。测试时需要考虑：

- 抽象类对测试的执行的影响;
- 误用对测试的影响。

二、面向对象程序的测试组织问题

通过执行程序代码完成的测试通常包括单元测试、集成测试和系统测试三个主要方面。对于传统的结构化程序，单元测试是指针对完成单一功能的函数的测试，集成测试是指针对程序中的集成结构的测试，而系统测试是指测试整个应用系统是否满足用户需求。

单元测试的基本要求是被测单元能够被独立的测试。在测试面向对象程序时，由于一个类的各个成员方法通常是相互依赖的，因此很难对一个类中的单个成员方法进行充分的单元测试。面向对象的一个类甚至都不能作为可以被独立测试的单元，主要原因是：

- 由于继承的存在，一个类通常依赖于其父类和其他祖先类；
- 面向对象程序中经常出现多个类相互依赖，从而导致每个类难以被独立的测试。

集成测试一般是针对程序的集成结构进行的。在面向对象程序中，许多集成机制在传统结构化程序中很少见，对于这些机制的测试难以直接应用到传统结构化程序的集成测试中。类似的，对于由多个类组成的继承树的测试，传统的集成测试技术也难以适用。

考题透解

【例 1】以下关于面向对象软件测试的说法中，正确的是______。(2008.09)

A）面向对象软件的白盒测试不能不加改变地照搬传统软件的白盒测试准则

B）对于一个类的测试，一个测试用例只能包含对该类的一个方法的一次调用

C）面向对象软件测试不考虑对一个类中的单个方法的测试

D）面向对象软件测试不必考虑对继承关系的测试

解　析：面向对象软件开发与传统的结构化软件开发在分析和设计的视角、系统开发的过程和工作制品的组织和表示等方面都有很大不同，因此在测试方面也有其自己的特点，所以面向对象软件的白盒测试不能简单的、不加改变地照搬传统软件的白盒测试准则，所以 A 正确。面向对象软件具有封装、继承和多态三个特点，这些特点都可能为面向对象软件测试带来困难，面向对象要考虑继承关系和对类中单个方法的测试这是显然的，由于多态的特点，对一个类的测试，一个测试用例包含对该类几个方法的多次调用都是可能的。

答　案：A

【例 2】下列关于面向对象软件测试的说法中，正确的是______。(2008.04)

A）在测试一个类时，只要对该类的每个成员方法都进行充分的测试就完成了对该类充分的测试

B）在存在多态的情况下，为了达到较高的测试充分性，应对所有可能的绑定都进行测试

C）假设类 B 是类 A 的子类，如果类 A 已进行了充分的测试，在测试类 B 时不必测试任何类 B 继承类 A 的成员方法

D）对于一棵继承树上的多个类，只有处于叶节点的类需要测试

解　析：封装、继承和多态是面向对象软件区别于传统的结构化软件的三个主要特点，然而这些特点都可能对测试带来困难。在面向对象中，封装一方面是指一组相关的变量和方法被封装到一个类中，则类的成员方法对成员变量有依赖性，故成员方法通常不能实现独立的功能，需要在不同的实例状态下才能展示出来，甚至有的成员方法要在特定的实例状态下才能执行，因此在测试面向对象软件时，不能简单的对每个类的成员方法进行测试，在调用任何成员方法之前还必须保证相应的实例处于该方法的预期工作状态，即设计类的测试用例时，不仅要考虑各成员方法的输入参数，还要考虑如何设计调用的序列，所以选项 A 不正确。多态就是指对类的引用可以与多个类的实现绑定，绑定有静态和动态之分，所以为达到较高的测试充分性，应对所有可能的绑定都进行测试，选项 B 正确。选项 C 和 D 考察继承、继承与多态的复合对测试的影响，假设类 B 是类 A 的子类，如果类 A 已进行了充分的测试，若按传统的测试充分性准则，在测试类 B 时可以把关注点放在类 B 自身定义的成员变量和成员方法上，但在实际测试类 B 时，这样的测试往往会不够充分，还是要对类 B 继承类 A 的成员方法进行测试的，而且对于一棵继承树上的多个类，仅对处于叶节点的类进行测试也是不充分的。

答　案：B

【例 3】下列关于面向对象程序的测试组织问题的说法中，正确的是______。

A）在面向对象程序测试中，通过执行程序代码完成的测试通常包括单元测试、集成测试和系统测试三个主要方面

B）在面向对象程序中的一个类可以作为被独立测试的单元

C）在面向对象程序测试中，很容易对一个类中的单个成员方法进行充分的单元测试

D）由于集成测试目标相同，结构化程序的集成测试技术都适用于对类的测试

解 析：在面向对象程序测试中，通过执行程序代码完成的测试通常包括单元测试、集成测试和系统测试三个主要方面。其中单元测试的基本要求是被测单元被独立地测试，而在测试面向对象程序时，由于一个类的各个成员方法通常是相互联系的，因而很难对一个类中的单个成员方法进行充分的单元测试。面向对象程序中的一个类甚至也不能作为被独立测试的单元，主要原因一方面是由于继承的存在，一个类通常依赖于其父类和其他祖先类，另一方面由于面向对象程序经常出现多个类相互依赖也会导致每个类难以被独立的测试。集成测试是针对程序的集成结构进行，在面向对象程序中，许多集成机制在传统结构化程序中没有，因而结构化程序的集成测试技术难以适用于对类的测试。

答 案：A

【例 4】下列关于面向对象测试问题的说法中，不正确的是________。

A）在面向对象软件测试时，设计每个类的测试用例时，不仅仅要考虑调用各个成员方法的输入参数，还需要考虑如何设计调用的序列

B）面向对象软件的白盒测试不加改变的照搬传统软件的白盒测试准则是不可以的

C）类 B 继承自类 A，如果对 B 进行了严格的测试，就意味着不需再对类 A 进行测试

D）在测试抽象类时，需要为抽象类构造一个子类，并实现所有抽象类没有实现的成员方法

解 析：由于面向对象具有封装的特点，在对面向对象软件进行测试时，不能简单的对每个类的成员方法进行测试，在调用任何成员方法之前还必须保证相应的实例处于该方法的预期工作状态，即设计类的测试用例时，不仅要考虑各成员方法的输入参数，还要考虑如何设计调用的序列。若类 B 继承自类 A，如果对 B 进行了严格的测试，有些情况也许可以就不对类 A 进行测试，但由于继承的存在，就会导致类 A 的规格说明可能与类 B 不一致，此时就必须按照类 A 的规格说明对类 A 重新进行测试。多态是指对一个类的引用可以与多个类的实现绑定。抽象类是指只有一些成员方法而没有其实现的类，甚至有的抽象类中的所有成员方法都没有实现，在测试抽象类时，需要为抽象类构造一个子类，并实现所有抽象类没有实现的成员方法，这也说明构造抽象类的驱动程序显然比构造其他类的驱动程序复杂。

答 案：C

【例 5】测试整个应用系统是否满足用户需求，这种测试是________。

A）集成测试　　B）系统测试

C）单元测试　　D）配置项测试

解 析：通过执行程序代码完成的测试通常包括：单元测试、集成测试和系统测试。其中单元测试是指针对完成单一功能的函数的测试，集成测试是指针对程序中的集成结构的测试，而系统测试是指测试整个应用系统是否满足用户需求。

答 案：B

【例 6】面向对象程序中，一个类有时都不能作为被独立测试的单元，主要原因是________。

A）一个类通常还依赖于其父类或其他祖先类

B）出现多个类相互依赖

C）继承的存在

D）以上全部

解 析：单元测试的基本要求是被测单元能够被独立的测试。在测试面向对象程序时，由于一个类的各个成员方法通常是相互依赖的，因此很难对一个类中的单个成员方法进行充分的单元测试。面向对象的一个类甚至都不能作为可以被独立测试的单元，主要原因是：（1）由于继承的存在，一个类通常依赖于其父类和其他祖先类；（2）面向对象程序经常出现多个类相互依赖，从而导致每个类难以被独立的测试。

答 案：D

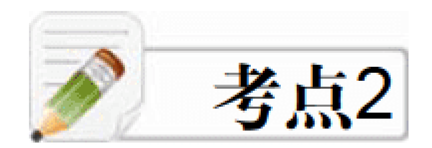
【例 7】有一种类，它有成员方法，但有些是没有实现的成员方法，该类是________。

A）抽象类　　　　B）基类

C）派生类　　　　D）虚基类

解　析：所谓抽象类，就是只有一些成员方法而没有其实现的类，甚至有的抽象类中的所有方法都没有实现。由于有成员方法而没有实现的成员方法，抽象类不能直接用于创建实例。

答　案：A



考点2　面向对象软件的测试模型及策略

考点透解

一、面向对象软件的测试模型（见图 9-1）

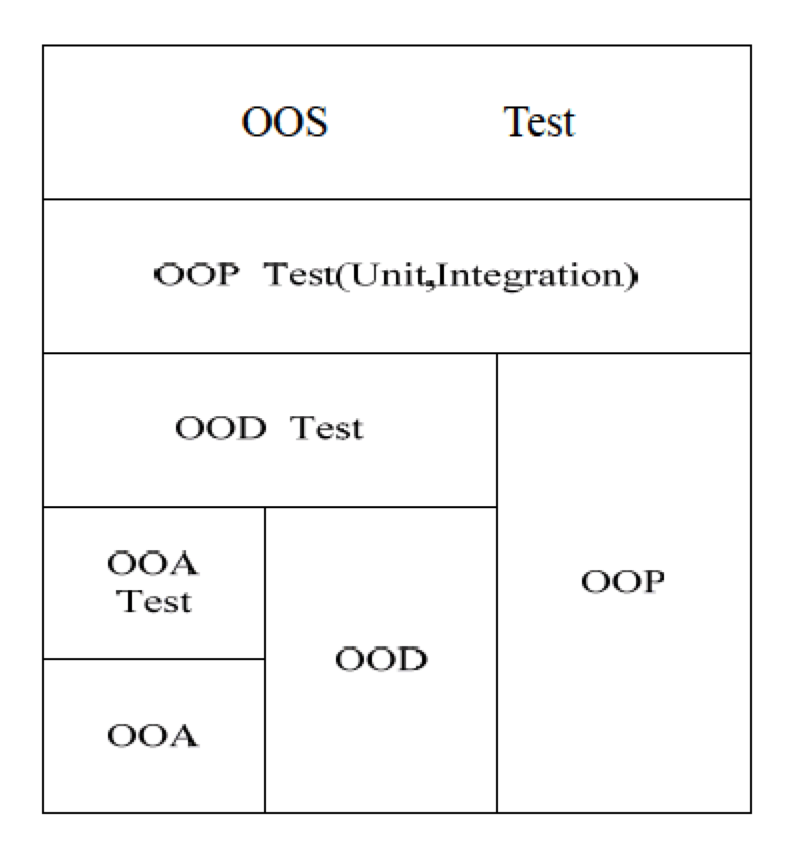


图 9-1　面向对象的测试模型

该模型把面向对象软件的测试活动分为面向对象分析的测试（OOA）、面向对象设计的测试（OOD Test）、面向对象编程的测试（OOP Test）和面向对象软件（OOS Test）的系统测试，而面向对象编程的测试（OOP）又可分为单元测试（Unit）和集成测试（Integration）。

1. 面向对象分析的测试

面向对象分析的测试主要包括两个方面：

（1）检查分析结果是否符合相应面向对象分析方法的要求。

（2）检查分析结果是否可以满足软件需求。

在 Coad 和 Yourdon 提出的面向对象分析方法中，分析结果主要包括 5 部分：对象、结构、主题、属性和实例连接、服务和消息连接。

2. 面向对象设计的测试

面向对象设计的测试主要包括三个方面：

（1）对设计结果本身的审查。
（2）设计结果与分析结果一致性的审查。
（3）设计结果对编程的支持。

OOD 与 OOA 的主要区别是：在 OOD 中要考虑与实现相关的内容，而在 OOA 中不需要考虑与实现相关的内容。

3. 面向对象编程的测试

面向对象编程的测试主要包括两个方面：

（1）执行代码进行测试。
（2）检查代码风格。

二、面向对象软件的测试策略

1. 面向对象软件的单元测试

由于面向对象软件中可独立被测试的单元通常是一个类族或最小是一个独立的类，所以面向对象的单元测试可以分为几个层次：

（1）方法层次的测试

这里常用的的测试技术有等价类划分测试、组合功能测试、递归函数测试、多态消息测试。

（2）类层次的测试

这里常用的测试技术有不变式边界测试、模态类测试、非模态类测试。

（3）类树层次的测试

这里常用测试技术有多态服务测试和展平测试。

2. 面向对象软件的集成测试

在单元测试的基础上，集成测试的目的是测试系统的各个组成部分放在一起是否能够协调一致。在集成测试中，除了需要考虑测试用例生成、测试用例执行、测试结果判断等问题外，选择哪些实体进行集成也是一个需要考虑的问题，这就是所谓的集成测试策略问题。面向对象程序集成测试策略主要有：

（1）传统的集成测试策略

主要有大突击集成测试、自底向上集成测试、自顶向下集成测试、夹层式集成测试。

（2）协作集成

协作集成就是在集成测试时，针对系统完成的功能，将可以相互协作完成特定功能的类集成在一起进行测试。优点：编写测试驱动和测试桩的开销小。缺点：当协作关系复杂时，测试难以充分进行；与传统集成测试相比，协作集成通常不完备。

（3）基干集成

在嵌入式系统中，基干集成划分为两部分：内核部分（基干部分）和外围应用部分。该方法的优点是集中了传统集成的优点，并对缺点进行了控制，更加适合大型复杂项目的集成。缺点：必须对系统的结构和相互依存性进行分析；必须开发桩模块和驱动模块；由于局部采用一次性集成策略导致有些接口可能测试不完整。

（4）高频集成

高频集成一般采用冒烟测试的方式，即不预测每个测试用例的预期结果，如果测试中未出现反常情况，就认为通过测试。高频集成有三个主要步骤：①开发人员完成要提供代码的增量构件，同时测试人员完成相关的测试包；②集成测试人员将开发人员新增或修改的构件集中起来形成一个新的集成体；③评价结果。

优点：高效性、可预测性、并行性、尽早查出错误、易进行错误定位、对桩模块需要不是必须的。

缺点：若测试包过于简单，可能难以发现问题；开始不能平稳集成；若没有建立适当标准可能会增加风险。

（5）基于事件（消息）的集成

基于事件（消息）的集成就是从验证消息路径的正确性出发，渐增式的把系统集成到一起，从而验证系统的稳定性。

（6）基于使用的集成

基于使用的集成（Use-Based Integration）从分析类之间的依赖关系出发，通过从对其他类依赖最少的类开始集成，逐步扩大到有依赖关系的类，最后集成到整个系统。

（7）客户机/服务器的集成

客户机/服务器的集成（Client/Server Integration）不存在独立控制轨迹，每个系统构件都有自己的控制策略。优点：避免了一次性集成的风险；次序没有大的约束；有利于复用和扩充；支持可控制和可重复的测试。缺点：测试驱动代码和桩代码的开发成本高。

（8）分布式集成

分布式集成（Distributed Services Integration）用于测试松散耦合的同级构件之间交互的稳定性，优缺点与客户机/服务器的集成类似。

3. 针对类间连接的测试

集成策略反映了集成测试中如何选择每轮测试的对象，实际测试中为保证测试充分，常考虑测试类间的连接，常用技术有：

（1）类关联的多重性测试

在面向对象中，类间的关联关系存在多重性方面的限制，对多重性的测试是针对类间连接的测试的重要方面。此时，测试关注的重点是与连接关系有关的增删改操作。

（2）受控异常测试

异常处理是多数面向对象编程语言的重要机制，它允许程序的控制流在出现特殊情况时跳转到特定的位置。由于使用异常处理，异常的抛出和异常的接收可以被放在不同的类中，这实际上是类间隐含的控制依赖关系。在测试时，需要尽可能的覆盖这些隐式的依赖关系。

（3）往返场景测试

在面向对象中，许多功能是通过多个类相互协作完成，往返场景测试就是针对类间协作的一种测试技术。本质上讲，往返场景测试就是把与实现特定场景相联系的代码抽取出来，针对这些代码设计具有百分之百（分支）覆盖率的测试用例集。

（4）模态机测试

模态机测试类似于类层次的模层次的模态类测试，只是模态类测试是针对一个类进行的，而模态机测试是针对多个类进行的。

4. 面向对象程序的系统测试

由于系统测试的主要目标是测试开发出来的软件是否是问题空间的一个合理解，因此对于系统测试而言，面向对象软件与传统结构化软件并没有本质区别。面向对象软件系统测试技术主要有：

（1）功能测试

通常采用两种技术进行功能测试：一种是基于大纲的测试，这也是传统软件系统测试经常采用的技术；另一种是基于用例的测试，这是利用 OOA 文档中的用例进行的系统测试。

（2）其他系统测试

除功能测试外，完整的系统测试还包括性能测试、兼容性测试、易用性测试和文档测试等，这些与传统结构化软件的系统测试方法相同。

考题透解

【例 1】以下关于面向对象程序集成测试的说法中，正确的是________。(2008.09)

A）大突击集成是一种综合运用自底向上集成与自顶向下集成的测试策略

B）自底向上集成测试比自顶向下集成测试需要开发的代码更多

C）协作集成是指将可以协作完成特定系统功能的类集成在一起进行测试

D）与自底向上集成和自顶向下集成相比，基干集成是一种更充分的集成测试策略

解　析：大突击集成是将系统的所有组成成分都一次性集成到一起进行测试，是非增量式集成测试。而自底向上集成与自顶向下集成都是增量式集成测试，三者都是传统软件测试中很常用的集成测试策略。协作集成就是在集成测试时，针对系统完成的功能，将可以相互协作完成特定功能的类集成在一起进行测试。基干集成从某种角度讲，是集中了自底向上集成、自顶向下集成和大突击集成三者的优点，更适合大型复杂项目的集成，但若对于代码质量要求高，人力资源比较充足的项目，自底向上集成应该会更好。三种集成方法在测试充分性上比较应该视项目不同也不同。

答　案：C

【例 2】下列哪种测试不属于面向对象单元测试考虑的范畴________。(2008.04)

A）成员方法的测试　　B）类的测试

C）类树的测试　　D）多个相互协作的类树的测试

解　析：由于面向对象程序中可独立被测试的单元通常是一个类族或最小是一个独立的类，面向对象程序的单元测试主要是考虑类和类族的测试，而此时的单元测试还可以细分为方法层次的测试、类层次的测试和类树层次的测试三种。

答　案：D

【例 3】下列关于面向对象集成测试的说法中，正确的是________。(2008.04)

A）大突击集成是面向对象集成测试最常用且最有效的方法

B）自底向上集成和自顶向下集成都需要为集成测试开发大量代码

C）协作集成在任何情况下都优于自底向上集成和自顶向下集成

D）高频集成是以自底向上集成为基础，利用冒烟测试进行的集成测试

解　析：面向对象程序的集成测试策略有很多种，其中主要有传统的集成策略（大突击集成、自底向上集成、自顶向下集成和夹层式集成），协作集成，基干集成，高频集成，基于事件（或消息）的集成，基于使用的集成，客户机/服务器的集成、分布式集成。大突击集成就是将系统的所有组成成分都集成在一起进行测试，通常只有在整个软件的可靠性有了基本的保障时，大突击集成测试才是一种合理的选择。自底向上集成主要缺点是需要开发大量的测试驱动代码，自顶向下集成则需要为集成测试开发大量桩代码，总之，二者都要为集成测试开发大量代码。选项 C 说法过于绝对，因为只有当类间的主要协作关系可以明确辨识，且每个功能只需要少数类协作就可以完成时，采用协作集成方式才是一个不错的选择。高频集成并不是一个具体的集成策略，它是指在软件开发过程中频繁地将新开发出来的代码与已有代码集成，一般采用冒烟测试的方法，但并不是以自底向上集成为基础。

答　案：B

【例 4】在面向对象的测试模型中，面向对象的测试活动分为面向对象分析的测试、面向对象设计的测试、面向对象编程的测试和________。

A）面向对象软件的单元测试　　B）面向对象软件的集成测试

C）面向对象软件的系统测试　　D）面向对象软件的验收测试

解　析：为了能尽早的发现面向对象软件中可能存在的错误，人们给出了一个贯穿面向对象软件开发全过程的测试模型，该模型把面向对象的测试活动进行了划分，具体为面向对象分析的测试、面向对象设计的测试、面向对象编程的测试和面向对象软件的系统测试。而面向对象编程的测试又可细分为面向对象软件的单元测试和集成测试。其中面向对象分析的测试和面向对象设计的测试是对分析结果的测试，面向对象编程的测试是对面向对象软件的代码进行测试，面向对象软件的系统测试是确认整个系统满足用户需求的测试。

答　案：C

【例 5】在面向对象的软件开发中，面向对象设计与面向对象分析的主要区别是________。

A）面向对象设计中要考虑与实现相关的内容，而面向对象分析中不需要

B）面向对象设计测试中，要检查设计结果对编程时的将要使用的类库的支持，而面向对象分析测试中不需要

C）面向对象设计测试中，对于提供足够实现细节的部分，需要考虑进行走查或模拟运行，检查是否符合预期，而面向对象分析测试中不需要

D）以上全部

解　析：面向对象的软件开发通常要求分析和设计保持一致，因此在面向对象设计测试中需要特别检查设计结果是否与分析结果一致，一般而言，不一致意味着分析结果或设计结果存在错误，此时需对错误进行改正，在面向对象的软件开发中，面向对象设计与面向对象分析的一个主要区别是面向对象设计中要考虑与

实现相关的内容，而面向对象分析中不需要。在面向对象设计测试中，需要考虑测试设计结果对编程的支持，而面向对象分析测试中不需要，这个包括两点，即①面向对象设计测试中，要检查设计结果对编程时将要使用的类库的支持，而面向对象分析测试中不需要，②面向对象设计测试中，对于提供足够实现细节的部分，需要考虑进行走查或模拟运行，检查是否符合预期，而面向对象分析测试中不需要。

答　案：D

【例 6】在面向对象程序单元测试中，下列测试方法不是方法层次的是________。

A）多态服务测试　　B）基于判定表的测试

C）递归函数测试　　D）等价类划分测试

解　析：面向对象程序的单元测试的被测单元通常是一个类或一个类族，单元测试可以细分为两个层次：①方法层次的测试，②类和类族层次的测试，其中方法层次的常用测试方法主要有四种：等价类划分测试、组合功能测试（也称基于判定表的测试）、递归函数测试、多态消息测试。选项 A 中的多态服务测试是为了测试子类中多态方法的实现是否保持了父类对该方法的规格说明，考虑到了父类对子类的影响，属于类树层次的测试。

答　案：A

【例 7】在实际的面向对象集成测试中，为保证测试的充分性，往往要关注测试类间的各种连接，下面的测试方法不属于针对类间连接测试的是________。

A）受控异常测试　　B）往返场景测试

C）模态类测试　　D）类关联的多重性测试

解　析：面向对象程序的集成测试只反映了如何选择每轮测试的对象，在实际的测试中，还需要考虑如何保证测试的充分性，此时需要关注的是如何充分测试类间的各种连接，针对类间连接测试的常用技术有：①类关联的多重性测试，由于面向对象中，类间的关联关系存在多重性方面的限制，故对多重性的测试是针对类间连接测试的重要方面。②受控异常测试，有时使用异常处理，异常的抛出和异常的接收可以被放在不同的类中，这实际上是类间隐含的控制依赖关系，在测试时，需要尽可能地覆盖这些隐式的依赖关系。③往返场景测试，在面向对象中，许多功能都是通过多个类相互协作完成，往返场景测试就是针对类间协作进行的一种测试技术。④模态机测试，这类似与类层次的模态类测试，只是模态类测试是针对一个类进行的，而这里的模态机测试是针对多个类进行的。

答　案：C

【例 8】在面向对象软件的基干集成测试策略中，将基干中的模块形成基干子系统使用的集成方式是________。

A）大突击集成方式　　B）自底向上集成方式

C）自顶向下集成方式　　D）综合集成方式

解　析：面向对象软件的基干集成测试策略是由 Beizer 提出来的，基干集成测试策略中首先应识别应用的控制构件部分、基干部分和应用子系统部分，测试顺序是基于这个分析结果的，具体测试步骤为：①对基干中的每个模块进行孤立的、充分的测试。②对基干中的所有模块进行一次性集成，形成基干子系统，并使用一个驱动模块检查使用经过一次性集成的基干。③对应用的控制子系统进行自顶向下的集成。④集成基干和控制子系统，重新构造控制子系统。⑤对各应用子系统采用自底向上的集成策略。⑥集成基干子系统、控制子系统和各应用子系统，形成整个系统。将基于中的模块形式基于子系统，属于第②个步骤：一般采用大突出集成方式。

答　案：A

【例 9】下面属于面向对象软件的系统测试策略的是________。

A）功能测试　　B）文档测试

C）兼容性测试　　D）以上全部

解　析：由于系统测试的主要目标是测试开发出来的软件是否是问题空间的一个合理解，因此对于系统软件而言，面向对象软件与传统结构化软件并没有本质区别，其测试策略也基本相同。面向对象软件的系统测试策略主要有：功能测试、性能测试、兼容性测试、易用性测试和文档测试等。

答　案：D

【例 10】下列不属于面向对象设计的测试阶段应考虑的问题是________。

A）设计结果本身的审查　　B）设计结果是否可以满足软件需求

C）设计结果与分析结果一致性的审查　　D）设计结果对编程的支持

解　析：在面向对象的软件开发中，面向对象设计与面向对象分析没有明显的界限，针对不同的面向对象软件开发方法，设计结果可能是分析结果的扩展或细化。面向对象设计的测试应该考虑以下三个方面：(1）设计结果本身的审查；（2）设计结果与分析结果一致性的审查；（3）设计结果对编程的支持。

答　案：B

【例 11】允许程序的控制流在出现特殊情况时跳转到特定的位置，这种面向对象编程语言的机制是________。

A）异常处理机制　　B）类关联机制

C）特殊调整机制　　D）模态测试机制

解　析：异常处理是多数面向对象编程语言的重要机制，它允许程序的控制流在出现特殊情况时跳转到特定的位置。由于使用异常处理，异常的抛出和异常的接收可以被放在不同的类中，这实际上是类间隐含的控制依赖关系。在测试时，需要尽可能的覆盖这些隐式的依赖关系。

答　案：A

【例 12】下列关于类间连接测试，说法不正确的是________。

A）为了保证测试的充分性，考虑类间连接的测试也是很有必要的

B）类关联的多重性测试的重点是与连接关系有关的增删改操作

C）在实际应用中，往返场景测试都是基于代码的

D）进行模态机测试时，多个类被看作是一个大的模态类，而且该类遵循全局状态转换图

解　析：集成策略反映了集成测试中如何选择每轮测试的对象。实际测试中，为了保证测试的充分性，考虑测试类间连接的测试也是很有必要的。常用类间连接测试的技术有：

① 类关联的多重性测试。在面向对象中，对多重性的测试是针对类间连接的测试的重要方面。此时，测试关注的重点是与连接关系有关的增删改操作。

② 受控异常测试。由于使用异常处理，异常的抛出和异常的接收可以被放在不同的类中，这实际上是类间隐含的控制依赖关系。在测试时，需要尽可能的覆盖这些隐式的依赖关系。

③ 往返场景测试。在面向对象中，许多功能是通过多个类相互协作完成，往返场景测试就是针对类间协作的一种测试技术。本质上讲，往返场景测试就是把与实现特定场景相联系的代码抽取出来，针对这些代码设计具有百分之百（分支）覆盖率的测试用例集。但在实际应用时，往返场景测试可以不基于代码而基于顺序图。

④ 模态机测试。模态机测试类似于类层次的模态类测试，只是模态类测试是针对一个类进行的，而模态机测试是针对多个类进行的。即进行模态机测试时，多个类被看作是一个大的模态类，而且该类遵循全局状态转换图。

答　案：C

📖 过关练习

1．下列不属于面向对象软件区别于传统结构化软件的特点是________。

A）封装　　B）结构化　　C）继承　　D）多态

2．面向对象的基本单位是________。

A）类　　B）对象　　C）成员变量　　D）组件

3．对采用迭代或增量开发过程模型开发的产品进行集成测试时最适合采用的集成策略是________。

A）传统的集成测试策略　　B）基于使用的集成测试策略

C）基干集成测试策略　　D）高频集成测试策略

4．在 Coad 和 Yourdon 提出的面向对象分析方法中，分析结果包括对象、结构、属性和实例连接、服务和消息连接、________。

A）数据　　B）测试用例

C）主题　　D）程序

5．面向对象分析的测试和面向对象设计的测试是对分析结果的测试，这两种测试主要是以下面哪种方式进行________。

A）技术评审　　B）文档审查

C）代码检查　　D）走查

6．在面向对象软件测试中，下面测试策略是从用户的角度出发进行的是________。

A）面向对象软件的单元测试　　B）面向对象软件的集成测试

C）面向对象软件的人工测试　　D）面向对象软件的确认测试

7．集成测试的目的是测试系统的各个组成部分放在一起是否能够协调一致，在集成测试策略中要考虑的问题有________。

A）测试用例的生成及执行　　B）选择集成的实体

C）测试结果的判断　　D）以上全部

8．下面面向对象程序单元测试方法中，属于方法层次测试的是________。

A）不变式边界测试　　B）模态类测试

C）多态消息测试　　D）非模态类测试

9．下面面向对象程序单元测试中，模态类测试是基于________图生成测试用例。

A）用例图　　B）顺序图

C）协作图　　D）状态转换图

10．下列关于面向对象测试，说法正确的是________。

A）在设计测试用例时，要考虑各个成员方法的输入参数，与设计调用的次序无关

B）由于继承和多态的复合使用，抽象类成为面向对象软件开发的一个重要手段

C）对面向对象的类进行测试时，只要寻找那些能够揭示故障的测试序列即可

D）若类 B 继承类 A，若已经对类 A 进行了严格的测试，那么就不必再对类 B 进行测试

11．在面向对象软件测试模型中，面向对象编程的测试可以细分为________。

A）单元测试和集成测试　　B）单元测试和系统测试

C）单元测试、集成测试和系统测试　　D）系统测试和验收测试

12．在面向对象的软件开发中，面向对象设计与面向对象分析的区别是________。

A）在面向对象设计中需要考虑与实现相关的内容，而在面向对象分析中不需要

B）在面向对象设计中要检查设计结果对编程时将要使用的类库的支持，而在面向对象分析中不需要

C）在面向对象设计中对提供足够细节的部分，要检查是否符合预期，而在面向对象分析中不考虑

D）以上全部

13．下列不属于面向对象集成测试要考虑的问题是________。

A）测试用例的生成与执行　　B）类或类族的测试

C）测试结果的判断　　D）要进行集成的实体

14．下列不属于面向对象集成测试策略的是________。

A）不变式边界测试　　B）协作集成测试

C）大突击集成测试　　D）高频集成测试

15．在面向对象测试中，系统测试的目的是________。

A）揭示软件中存在的故障　　B）修改软件中已经发现的缺陷与故障

C）检查软件功能符合需求规格说明书　　D）确认用户是否能够接受该软件

16．下列不属于方法层的测试是________。

A）模态类测试　　B）递归函数测试

C）基于判定表的测试　　D）多态消息测试

17．下列测试策略中，属于类树层次的测试是________。

A）等价类划分测试　　B）组合功能测试

C）多态服务测试　　D）多态消息测试

18．测试子类中多态方法的实现是否保持了父类对该方法的规格说明的策略是________。

A）不变式边界测试　　B）模态类测试

C）非模态类测试　　D）多态服务测试

19．对于代码量比较少，且大部分已经充分进行测试的软件进行测试时，最适合的策略是________。

A）自顶向下测试　　B）协作集成测试

C）基干集成测试　　D）大突击集成测试

20．对具有多层协议的嵌入式系统开发产品进行测试时宜采用________。

A）协作集成测试　　B）基干集成测试

C）自顶向下集成测试　　D）高频集成测试

21．对于采用增量开发过程模型开发的产品，通常会采用的集成策略是________。

A）基干集成测试　　B）高频集成测试

C）协作集成测试　　D）基于事件的集成测试

22．基于消息的集成测试策略中，消息的选取通常需要考虑的是________。

A）消息的重要性

B）消息路径的长度

C）新的消息选择是否能够使得新模块加入到系统中

D）以上全部

23．下列不属于类间连接的测试技术是________。

A）类关联的多重性测试　　B）受控异常测试

C）往返场景测试　　D）模态类测试

24．在面向对象程序系统测试中，最常用的测试技术是________。

A）基于用例的测试　　B）基于大纲的测试

C）性能测试　　D）可靠性测试

25．下列属于基于大纲的系统测试步骤的是________。

A）根据软件需求文档开发测试大纲　　B）确定每个功能点的执行频率

C）开发测试用例　　D）以上全部

📖 过关练习答案

一、选择题

1．B	2．A	3．D	4．C	5．B	6．D	7．D
8．C	9．D	10．B	11．A	12．D	13．B	14. A
15．D	16．A	17．C	18．D	19．D	20．B	21. B
22．D	23．D	24．B	25．D			

第 10 章　Web 应用软件测试



大纲要求

一、Web 应用软件概要。概念、特点、结构、分类。

二、Web 应用软件的测试策略。表示层、业务层、数据层的测试。

三、Web 应用软件的系统测试技术和安全。各种测试技术和各种安全检测方法。

考频统计

表 10-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 10-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
Web 应用软件的测试策略	2008.04	Web 应用软件的结构及测试策略
Web 应用软件的系统测试技术	2008.04	Web 应用软件的系统测试技术
Web 应用软件的测试策略	2008.09	Web 应用软件表示层的测试
Web 应用软件的系统测试技术	2008.09	Web 应用软件的系统测试技术

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 8%左右。

2．本章 Web 应用软件的概念及测试方法在大纲中要求了解，其中测试策略和系统测试技术是本章的考试重点。

二、关键考点

- 应用服务器的分类和特征
- Web 应用系统的特点
- Web 应用的测试策略
- Web 应用系统测试技术
- Web 应用系统安全测试

考点1　Web应用软件概要

考点透解

一、Web 应用软件概念及特点

所谓 Web 应用软件，就是 Browser/Server（B/S）结构的软件。

Web 应用软件的特点：

- 基于无连接协议
- 内容驱动
- 开发周期短
- 演化频繁
- 安全性要求较高
- 美观性要求较高

二、Web 应用软件基本结构（见图 10-1）

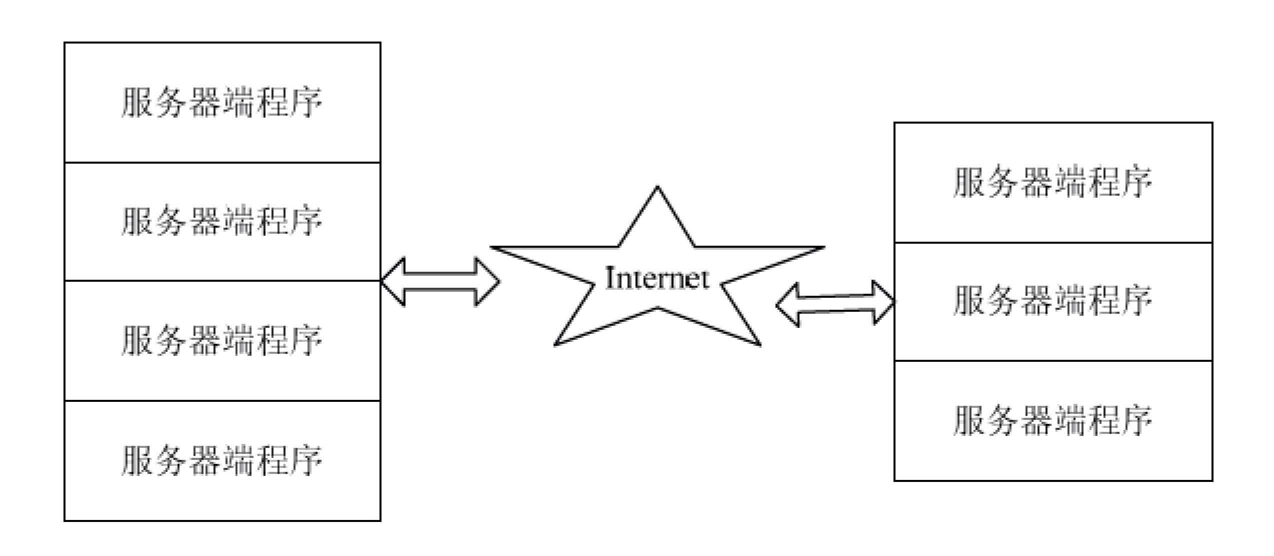


图 10-1　Web 应用软件基本结构图

三、应用服务器的分类

1. 从面向的领域角度看，应用服务器可以分为两类：通用的应用服务器和专用的应用服务器。

通用的应用服务器能提供多方面服务，支持多个领域的开发和运行。如 BEA 公司开发的 Tuxedo 和 Weblogic，IBM 公司开发的 WebSpere 等。

专用的应用服务器为特定领域应用提供特定的一组服务，如微软公司开发的 MTS（交易服务系统）。

2. 从遵循的规范角度看，应用服务器可以分为两类：遵循 J2EE 规范的应用服务器和其他的服务器。大多数服务器都遵循 J2EE 规范，早前出现的 Tuxedo 和 MTS 不遵循 J2EE 规范。

四、应用服务器对 Web 应用软件测试的影响

应用服务器的功能主要包括三方面：构件运行环境、互操作机制和公共服务，这三方面对测试的影响分别为：

- 构件运行环境。由于应用服务器能够支持构件的运行，使得基于应用服务器的 Web 应用软件的服务器端会增加一个构件层，这影响了服务器端程序的组织结构和集成方式，

对 Web 应用软件测试时需要进行相应调整。

- 互操作机制。对 Web 应用软件而言，应用服务器的互操作机制能为 Web 应用软件集成异构成分和实现负载均衡提供帮助；对测试而言，需要更多地分析程序间的影响关系，并有针对性地设计测试用例。
- 公共服务。所有的应用服务器至少提供下面三种公共服务：查找服务、事务服务和安全服务。除此之外，消息服务、集群服务、目录服务、日志服务、邮件服务也是多数应用服务器常提供的公共服务，在测试 Web 应用软件时，通常要针对所使用的服务经常出现的误用情况进行有针对性的测试。

考题透解

【例 1】下列不属于 Web 应用软件的特点的是________。

A）内容驱动　　B）基于无连接协议
C）演化频繁　　D）安全性要求较低

解　析： 所谓 Web 应用软件，就是人们通常说的 B/S 结构的软件，整个软件的开发集中在服务器端，而用户端通过标准的浏览器访问服务器端，Web 应用软件与其他的应用软件有较大的差别，其特点有：①基于无连接协议，②内容驱动，③开发周期短，④演化频繁，⑤安全性要求较高，⑥美观性要求较高。Web 应用软件的这些特点也将会导致 Web 应用软件的测试有别于其他软件的测试。

答　案： D

【例 2】在应用服务器的多层体系结构中，下面不属于 B/S 软件的业务层的是________。

A）事务层　　B）CGI 层
C）服务层　　D）构件层

解　析： 对于基于三层体系结构的 Browser/Server（B/S）和 Client/Server（C/S）软件，许多软件的业务层往往需要实现一些类似的基础功能，如事务和安全等，为方便这些功能的实现，人们将业务层再次划分，形成多层次体系结构，应用服务器的一个主要作用就是将这些具有共性的功能组织在一起，为应用软件提供支持，在应用服务器下，B/S 软件的业务层可细分为：①CGI 层，②构件层，③服务层。其中 CGI 层负责响应客户请求和完成部分业务逻辑，构件层负责完成大部分业务逻辑，服务层则负责完成应用服务器所提供的服务。

答　案： A

【例 3】下列选项中属于专用的应用服务器的是________。

A）IBM 公司开发的 WebSpere
B）微软公司开发的 MTS（Microsoft Transaction Server）
C）BEA 公司开发的 WebLogic
D）Oracle 公司开发的 Oracle 9i Application Server

解　析： 应用服务器的分类目前还没有一个被广泛认可的标准，若从面向的领域角度划分，应用服务器可分为通用的应用服务器和专用的应用服务器，其中通用的应用服务器是指能够提供多方面的服务，从而支持多个领域应用的开发与运行的应用服务器，专用的应用服务器是指为特定领域的应用提供特定的一组服务的应用服务器。目前的通用服务器主要有 BEA 公司开发的 Tuxedo 和 WebLogic，IBM 公司开发的 WebSpere，Oracle 公司开发的 Oracle 9i Application Server，Macromedia 公司开发的 JRUN 等，专用的应用服务器有微软公司开发的 MTS（Microsoft Transaction Server）。

答　案： B

【例 4】应用服务器的功能之一是公共服务，下列服务中是所有应用服务器都应提供的是________。

A）安全服务　　B）消息服务　　C）日志服务　　D）邮件服务

解　析：应用服务器的功能主要包括三方面：构件运行环境、互操作机制和公共服务。所有的应用服务器至少应提供下面三种公共服务：查找服务、事务服务和安全服务。除此之外，消息服务、集群服务、目录服务、日志服务、邮件服务也是多数应用服务器常提供的公共服务。

答　案：A

【例 5】Web 应用软件基本结构中，客户端主要有________。

A）客户端程序　　B）HTML 文档　　C）浏览器　　D）以上全部

解　析：由于 Web 应用软件是基于 HTTP 协议和 HTML 构建的，这使得 Web 应用软件都遵循统一的基本结构，在 Web 应用软件基本结构中，客户端主要包括客户端程序、HTML 文档和浏览器。服务器端主要包括服务器端程序、Web 服务器、应用服务器和数据库服务器。

答　案：D

【例 6】目前软件厂商和组织均认为，一个具体的网络应用应当构筑在________上。

A）操作系统　　B）应用服务器

C）数据库服务器　　D）Web 服务器

解　析：目前，软件厂商和组织已达成共识，一个具体的网络应用不应该直接构筑在操作系统上，而应当构筑在一个更高层的平台上，该平台能将网络应用的共性成分从具体应用中剥离出来，从而简化应用系统的开发和运行，这个平台就是应用服务器。对于 Web 应用软件而言，将其构筑在应用服务器上也能够方便其开发和运行。

答　案：B

【例 7】应用服务器的功能主要包括________。

A）构件运行环境　　B）互操作机制

C）公共服务　　D）以上全部

解　析：应用服务器的功能主要包括三方面：构件运行环境、互操作机制和公共服务。

答　案：D

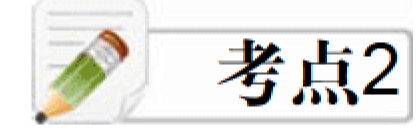
【例 8】能够为 Web 应用软件集成异构成分和实现负载均衡提供帮助，体现的是应用服务器的哪一方面功能________。

A）构件运行环境　　B）互操作机制

C）公共服务　　D）集成服务

解　析：应用服务器的功能主要包括三方面：构件运行环境、互操作机制和公共服务。其中互操作机制能够为 Web 应用软件集成异构成分和实现负载均衡提供帮助，但这往往会使得错误造成的影响不能局部化，对测试而言，需要更多分析程序间的影响关系，并有针对性的设计测试用例。

答　案：B



Web应用软件测试策略与测试技术

考点透解

一、Web 应用软件的测试策略

由于 Web 应用软件一般采用多层结构，在测试时也采用分层的策略。通常 Web 应用软件的测试分为三层：表示层、业务层和数据层。

1. 表示层的测试

- 排版结构的测试
- 链接结构的测试
- 客户端程序的测试
- 浏览器兼容性测试

2. 业务层的测试

- 对单个程序的测试
- 对一组程序的测试

3. 数据层的测试

- 数据完整性的测试
- 数据量下数据库的性能测试

4. 层间的集成测试

- 表示层与业务层的集成
- 表示层与数据层的集成
- 业务层与数据层的集成

二、Web 应用软件系统测试技术

1. 功能测试

（1）链接测试
（2）表单测试
（3）Cookie 测试

2. 性能测试

（1）并发测试
（2）负载测试和压力测试
（3）配置测试和性能调优

3. 易用性测试

易用性测试包括：安装性测试、功能易用性测试和用户界面测试。

4. 内容测试

（1）测试数据库中的内容
（2）测试服务器端程序和客户端程序是否会在数据的处理过程中引入错误的内容

5. 安全性测试

（1）服务器端的内容安全性
（2）客户端的内容安全性

（3）Cookie 安全性

（4）日志功能

6. 接口测试

（1）使用接口

（2）提供接口

三、Web 应用软件系统安全检测与防护

1. 入侵检测

（1）基于主机的检测

主要思想：针对 Web 应用软件所在的主机进行检测，重点分析对主机的网络连接和 Web 应用软件的日志。如果发现某个或某些活动主体十分可疑，则进行报警、（暂时）停止其服务，甚至注销用户。

优点：综合考虑各方面数据，易检测入侵企图，误报率低。

缺点：入侵软件部署到主机上，可能影响 Web 应用软件正常运行；由于依赖主机上的日志功能，可能会进一步加重主机负担。

（2）基于网络的检测

主要思想：在重要网段内不间断的监测网段中的数据包流，依据预先制定的规则，查找可疑的数据包。如果发现可疑数据包，则依据预计的危害程度进行报警甚至切断网络连接。

优点：不会与 Web 应用软件发生冲突，也不会占用主机资源。

缺点：难以通过大量计算分析隐藏较深的入侵企图；难以检测通过加密通道进行的入侵。

（3）基于完整性的检测

主要思想：把每个文件的信息摘要记录在数据库中，有权限修改文件的管理员同时拥有查看和修改相应信息摘要的权限。如果入侵者修改了某个文件，管理员可以通过重新计算各个文件的信息摘要并与数据库中的信息摘要进行对比，从而发现入侵的痕迹。

优点：检测具有很大的灵活性。

缺点：若保存信息摘要的数据库被入侵，整个基于完整性的检测与防护技术就会失效；若有大量文件需要检测时，这种技术可能消耗大量计算时间，从而会影响系统性能。

2. 漏洞扫描

（1）操作系统漏洞

（2）网络漏洞

（3）数据库漏洞

3. 安全策略

（1）物理安全策略。包括物理破坏的保护和信息窃取的防护。

（2）访问安全策略。包括入网访问控制、权限控制、服务器安全控制和节点安全控制、网络

监测控制和防火墙控制。

（3）信息加密策略。包括保护策略和加密算法。

（4）安全管理策略。包括建立数据、人员和流程的安全级别。

考题透解

【例 1】以下关于 Web 应用软件测试的说法中，错误的是________。(2008.09)

A）数据完整性测试是 Web 应用软件数据层测试的一项重要内容

B）内容测试是 Web 应用软件易用性测试的一项重要内容

C）表单测试是 Web 应用软件功能测试的一项重要内容

D）客户端内容安全性的测试是 Web 应用软件安全性测试的一项重要内容

解　析：Web 应用软件数据层测试包括两个方面：一是数据完整性的测试，二是大数据量数据库的性能测试，故选项 A 说法正确。Web 应用软件功能测试通常针对链接测试、表单测试和 Cookie 测试三个方面进行，故选项 C 说法正确。Web 应用软件安全性测试主要包括服务器端的内容安全性、客户端的内容安全性和 Cookie 安全性三个方面，由此选项 D 说法正确。内容测试和易用性测试都是 Web 应用软件的测试策略，不具有从属关系，故选项 B 说法错误。

答　案：B

【例 2】以下哪一项不属于 Web 应用软件表示层测试关注的范畴是________。(2008.09)

A）排版结构的测试　　　B）链接结构的测试

C）浏览器兼容性的测试　　　D）应用服务器兼容性测试

解　析：Web 应用软件表示层的测试主要集中在客户端，测试的内容包括：排版结构的测试；链接结构的测试；客户端程序的测试；浏览器兼容性测试。

答　案：D

【例 3】在 Web 应用软件的分层测试策略中，下列哪个不是测试关注的层次________。(2008.04)

A）数据层　　　B）业务层

C）服务层　　　D）表示层

解　析：由于 Web 应用软件一般采用多层结构，所以在测试时也采用分层的策略。通常 Web 应用软件的测试分为三层：表示层、业务层和数据层。其中表示层的测试主要关注 Web 应用软件的界面和与客户的交互，测试的重点是 HTML 文档的结构与客户端的程序；业务层的测试主要关注 Web 应用软件包含的业务逻辑，测试的重点是服务器端的程序；数据层的测试主要关注 Web 应用软件处理不同数据的能力，测试的重点包括对数据完整性的测试以及对大数据量下数据库操作的性能测试。在测试 Web 应用软件时，通常要针对每一层分别进行测试，因为这样更容易揭示缺陷，测试也可以更加充分。

答　案：C

【例 4】下列关于 Web 应用软件测试的说法中，正确的是________。(2008.04)

A）Cookie 测试是 Web 应用软件功能测试的重要内容

B）对于没有使用数据库的 Web 应用软件，不需要进行性能测试

C）链接测试是 Web 应用软件易用性测试的重要内容

D）Web 应用软件安全性测试仅关注 Web 应用软件是否能够防御网络攻击

解　析：与普通软件系统相比，Web 应用软件具有特殊的结构，而且 Web 应用软件的开发主要是在固定的结构中填充相应的内容，而不是根据需求由开发人员设定结构，因此 Web 应用软件的测试也会受到环境的制约，其中 Web 应用软件的系统测试除了功能测试外还包括性能测试、易用性测试、内容测试、安全性测试和接口测试等。功能测试主要包括：①连接测试，②表单测试，③Cookie 测试，故选项 A 正确，C 不正确。对于 Web 应用软件而言，性能测试是一个至关重要的因素，所以对 Web 应用软件进行系统测试时，

必须考虑性能测试，故 B 说法错误。Web 应用软件安全性测试主要包括：①服务器端的内容安全性，客户端的内容安全性，③Cookie 的安全性，④日志功能。

答　案：A

【例 5】对于 Web 应用软件系统测试技术，下列不属于功能测试的是________。

A）表单测试　　B）并发测试　　C）链接测试　　D）Cookie 测试

解　析：Web 应用软件的系统测试技术除了功能测试外还包括性能测试、易用性测试、内容测试、安全性测试和接口测试等。由于 Web 应用软件的特殊性，在按照测试大纲对 Web 应用软件进行系统测试前通常要进行几个方面的功能测试，主要包括：①链接测试，②表单测试，③Cookie 测试。而由于 Web 应用软件常用的性能指标是并发用户数，所以在性能测试中主要围绕这个指标进行测试，故并发测试应是属于性能测试中的，另外性能测试还包括负载测试和压力测试，配置测试和性能调优。

答　案：B

【例 6】把每个文件的信息摘要记录在数据库中，有权限修改文件的管理员同时拥有查看和修改对应信息摘要的权限，如果入侵者修改了某个文件，管理员可以通过重新计算各个文件的信息摘要发现入侵的痕迹，这种入侵检测技术是________。

A）基于主机的检测　　B）基于网络的检测

C）基于数据库的检测　　D）基于完整性的检测

解　析：系统的安全漏洞其实也算是系统的缺陷，所以安全漏洞的检测也属于测试的范畴，由于 Web 应用软件通常要对公众开发，其安全性对整个系统来说是至关重要的，而入侵检测就是针对 Web 应用软件运行进行的安全检测和防护的一种手段。狭义的入侵是指黑客进入或试图进入一个系统，而广义的入侵是指以任何违反安全规定的方式使用一个系统，对大多数 Web 应用软件来讲，入侵检测是其正常运营的必要保障，入侵检测技术可以分为三类：①基于主机的检测，②基于网络的检测，③基于完整性的检测。其中基于完整性的检测的主要思想就是把每个文件的信息摘要记录在数据库中，有权限修改文件的管理员同时拥有查看和修改相应信息摘要的权限，如果入侵者修改了某个文件，管理员可以通过重新计算各个文件的信息摘要并与数据库中的信息摘要进行对比，从而发现入侵的痕迹。

答　案：D

【例 7】对于运行 Web 应用软件而言，定期扫描可能的安全漏洞是保障系统安全的一个重要措施，下面不属于漏洞扫描的内容是________。

A）接口漏洞　　B）数据库漏洞

C）网络漏洞　　D）操作系统漏洞

解　析：对于黑客来讲，攻击更主要的是利用系统的已知漏洞进行，而不是黑客本身发现的新漏洞，因此，对于运行 Web 应用软件的主机而言，定期扫描可能的安全漏洞是保障系统安全的一个重要措施，一般而言，漏洞扫描可以分为三个方面：操作系统漏洞、网络漏洞、数据库漏洞。其中操作系统漏洞又分为两个方面，操作系统本身存在的漏洞和由病毒或木马引起的漏洞。网络漏洞扫描就是利用软件探查基于 TCP/IP 协议的各种已知服务，确定哪些应该关闭的服务没有关闭，这些服务都有可能成为安全隐患。数据库漏洞也包括两个方面，一是黑客可以通过数据库对外提供的端口入侵数据库，二是由于数据库通常不提供严格的权限管理，黑客一旦进入数据库读取部分内容就很容易通过数据库提供的功能获取更多的权限。

答　案：A

【例 8】对 Web 应用软件的各种安全策略讨论中，下面不属于安全物理策略的是________。

A）建立数据的安全级别　　B）建立流程的安全级别

C）建立网络的安全级别　　D）建立人员的安全级别

解　析：Web 应用软件的系统安全检测与防护技术有入侵检测、漏洞扫描、安全策略等。其中安全策略

通常分为四个层次：物理安全策略、访问安全策略、信息加密策略和安全管理策略。其中物理安全策略、访问安全策略和信息加密策略属于在技术上保障系统安全的安全策略，而实际上有效的安全策略应是技术和管理相结合，所以在实际问题中采取相适应的安全技术的同时要在管理上采用相应的策略，常见的有建立数据的安全级别、人员的安全级别和流程的安全级别。

答　案：C

【例 9】下列关于 Web 应用软件的系统安全检测与防护说法不正确的是________。

A）对系统安全漏洞的检测同样也属于测试的范畴

B）Web 应用软件的安全性仅与 Web 应用软件本身的开发相关

C）系统安全检测与防护应当作一个系统工程来完成，仅仅经过入侵检测和漏洞扫描是不够的，在这其中最重要的应该是建立完善的安全策略

D）访问安全是指控制外界对主机的访问，从而减少甚至避免非法的访问和使用

解　析：系统的安全漏洞其实也算是系统的缺陷，所以安全漏洞的检测也属于测试的范畴，但普通的测试一般难以揭示安全漏洞，因为能够攻击安全漏洞的输入实际上只是整个输入空间很小的一部分，对于测试来说不能代表典型的输入，然而由于 Web 应用软件通常要对公众开发，其安全性对整个系统来说是至关重要的。实际上，Web 应用软件的安全性不仅仅与 Web 应用软件本身的开发相关。入侵检测和漏洞扫描是系统安全检测与防护的两个重要方面，但对于实际的安全检测与防护，仅注意这两个方面是不够的，而应该把系统安全检测与防护当作一个系统工程来完成，而这其中最重要的是建立完善的安全策略，通常安全策略可分为四个层次：物理安全策略、访问安全策略、信息加密策略和安全管理策略。其中访问安全就是指控制外界对主机的访问，从而减少甚至避免非法的访问和使用，因此访问安全策略又称为访问控制策略。

答　案：B

【例 10】一般而言，Web 应用软件最常用的性能指标是________。

A）系统响应时间　　B）吞吐量　　C）并发用户数　　D）资源利用率

解　析：对 Web 应用软件而言，性能是一个至关重要的因素，因此对 Web 应用软件进行系统测试时，必须考虑性能测试。一般而言，Web 应用软件最常用的性能指标是并发用户数。

答　案：C

【例 11】Web 应用软件的性能测试主要包括________。

A）并发测试　　B）负载测试和压力测试

C）配置测试和性能调优　　D）以上全部

解　析：Web 应用软件的性能测试主要包括以下三个方面：①并发测试，②负载测试和压力测试，③配置测试和性能调优。

答　案：D

【例 12】Web 应用软件的安全性测试主要包括________。

A）服务器端的内容安全性　　B）客户端的内容安全性

C）Cookie 安全性　　D）以上全部

解　析：Web 应用软件的安全是一个复杂的系统工程，对 Web 应用软件的安全性测试主要包括①服务器端的内容安全性，②客户端的内容安全性，③Cookie 安全性，④日志功能。

答　案：D

【例 13】基于主机的检测的思想是针对 Web 应用软件所在的主机进行检测，重点分析对主机的网络连接和 Web 应用软件的________。

A）日志　　B）接口　　C）Cookie　　D）服务器端

解　析：作为 Web 应用软件的入侵技术——基于主机的检测，其主要思想是针对 Web 应用软件所在的

主机进行检测，重点分析对主机的网络连接和 Web 应用软件的日志。若发现某个和某些活动主体十分可疑，则进行报警、（暂时）停止服务，甚至注销用户。这种技术需要依赖主机上的日志功能，这可能会进一步加重主机负担。

答　案：A

【例 14】下列不属于对物理破坏的防护措施的是________。

A）主要设备远离人为破坏

B）所有设备远离灾害的侵扰

C）对通信数据进行加密

D）主要设备要屏蔽电磁干扰

解　析：物理安全是指保护计算机、网络、打印机以及存储介质等硬件实体和通信链路免受自然和人为的物理破坏以及信息窃取，具体测试分为对物理破坏的防护和对信息窃取的防护。其中对物理破坏的防护措施有三点：

（1）所有设备都应远离灾害（如水灾、火灾、雷电、战火等）的侵扰。

（2）主要设备需要远离人为破坏，如计算机和打印机等要放在有安全门锁的机房等。

（3）主要设备要屏蔽电磁干扰。

答　案：C

【例 15】________是防止非法访问的第一道防线，它决定了一个用户是否可以访问某个网络、主机和 Web 应用软件。

A）入网访问控制　　　　B）权限控制

C）服务器安全控制和节点安全控制　　　　D）防火墙控制

解　析：访问安全是指控制外界对主机的访问，从而减少甚至避免非法访问和使用。入网访问控制是防止非法访问的第一道防线，它决定了一个用户是否可以访问某个网络、主机和 Web 应用软件。入网访问控制的主要方式是常用的基于用户名和口令的访问控制。

答　案：A

【例 16】下列不属于访问控制策略的是________。

A）服务器安全控制和节点安全控制　　　　B）数据加密策略

C）入网访问控制　　　　D）防火墙控制

解　析：常用的访问控制策略主要包括下面五个方面：入网访问控制、权限控制、服务器安全控制和节点安全控制、网络检测控制、防火墙控制。

答　案：B

【例 17】下列属于常见的防火墙的是________。

A）包过滤防火墙　　　　B）代理防火墙

C）双穴主机防火墙　　　　D）以上全部

解　析：防火墙是近年来发展起来的一种综合性的网络安全技术。防火墙的基本思想是把网络分为安全区域和不安全区域，在安全区域内进行比较弱的安全控制，而严格控制来自不安全区域的访问。常见的防火墙有三种：包过滤防火墙、代理防火墙和双穴主机防火墙。

答　案：D

📖 过关练习

一、选择题

1．在 Web 应用软件的基本结构中，客户端的基础是________。
A）HTML 文档　　B）客户端程序
C）HTML 协议　　D）浏览器

2．以下不属于应用服务器的功能的是________。
A）公共服务　　B）互操作机制
C）安全性机制　　D）构件运行环境

3．CGI 程序可以根据用户的不同输入而生成不同 HTML 页面，最常使用的 CGI 编程语言是________。
A）C 语言　　B）PERL 语言
C）C++语言　　D）汇编语言

4．下列应用服务器中，不遵循 J2EE 规范的是________。
A）MTS　　B）WebLogic
C）Oracle 9i Application Server　　D）WebSpere

5．在 Web 应用软件的测试中，对数据库性能的测试是________。
A）表示层的测试　　B）数据层的测试
C）业务层的测试　　D）服务层的测试

6．在 Web 应用软件的系统测试技术中，下面不属于安全性测试内容的是________。
A）客户端的内容安全性　　B）服务器端的内容安全性
C）数据库的内容安全性　　D）Cookie 安全性

7．在 Web 应用软件的系统安全检测与防护中，下面不属于入侵检测技术的是________。
A）基于主机的检测　　B）基于网络的检测
C）基于完整性的检测　　D）基于数据库的检测

8．在 Web 应用软件的安全策略中，下面不属于访问安全策略的是________。
A）入网访问控制
B）服务器安全控制和节点安全控制
C）客户端安全控制和权限控制
D）防火墙控制

9．在 Web 应用软件中，负载测试的最重要目的是了解系统所能承担的________。
A）并发用户数　　B）最大压力
C）极限数据量　　D）最大负载

10．下列不属于易用性测试检查范畴的是________。
A）检查生成部分的字体类型、色彩是否美观
B）检查系统在压力下的稳定性
C）检查生成部分与页面上其他排版元素是否一致
D）检查下载图片时间对易用性的影响

11．在入侵检测的基础上，锁定涉嫌非法使用的用户，并限制和禁止该用户的使用。这种访问安全控制是________。
A）入网访问控制　　B）权限控制
C）网络检测控制　　D）防火墙控制

12. Web 应用软件的测试与其他软件的测试不同，主要在于 Web 应用软件具有________特点。

A）内容驱动、基于无连接协议　　B）安全性和美观性要求较高

C）开发周期短且演化频繁　　D）以上全部

13. Web 应用软件的程序都是部署在________。

A）客户端　　B）服务器端

C）数据库　　D）浏览器

14. Web 应用软件的三层体系结构是：表示层、业务层和数据层。三者的位置依次是________。

A）客户端　服务器端　服务器端

B）客户端　客户端　服务器端

C）服务器端　客户端　服务器端

D）客户端　服务器端　客户端

15. 下列应用服务器中，不遵循 J2EE 规范的是________。

A）MTS　　B）Weblogic

C）Oracal 9i Application Server　　D）WebSpere

16. 所有的应用服务器都应提供的服务是________。

A）查找服务　　B）事务服务

C）安全服务　　D）以上全部

17. 在应用服务器的支持下，B/S 软件的业务层可以分为________。

A）构件层　　B）CGI 程序层

C）服务层　　D）以上全部

18. 对 Web 应用软件表示层的测试重点是________。

A）服务器端的程序

B）数据的完整性

C）HTML 文档的结构与客户端的程序

D）数据库操作的性能测试

19. 表示层测试的最后一项重要任务是________。

A）测试排版结构、内容的展示

B）测试页面在不同的浏览器里是否都表现正常

C）测试页面间相互链接的关系是否合理

D）测试客户端程序是否对页面的排版造成了不合理影响

20. 关于 Web 应用软件，说法不正确的是________。

A）Web 应用软件的系统测试不仅包括按照大纲检查其能否满足需求，还得针对 Web 应用软件的特点对薄弱环节进行测试

B）Web 应用软件的开发可以根据需求有开发人员设定结构

C）Cookie 测试是功能测试的重要组成部分

D）复杂的 Web 应用软件不仅是一个 Web 站点，还需要与其他系统协作完成所需的功能

21. 对 Web 应用软件进行性能分析时，可以依据各种服务器提供的________。

A）硬件配置参数　　B）软件配置参数

C）性能计数器　　D）程序代码

22. 以下不属于内容测试范畴的是________。

A）测试数据库中的内容

B）测试服务器端程序是否在数据处理过程中引入错误内容

C）Cookie 测试内容

D）测试客户器端程序是否在数据处理过程中引入错误内容

23．下列不属于安全性测试的范畴的是________。

A）数据库内容安全性　　B）客户端内容安全性

C）服务器端内容安全性　　D）日志功能

24．关于 Web 应用软件系统安全，说法正确的是________。

A）Web 应用软件的安全性仅仅与 Web 应用软件本身的开发有关

B）系统的安全漏洞属于系统的缺陷，但安全漏洞的检测不属于测试的范畴

C）黑客的攻击主要是利用黑客本身发现的新漏洞

D）以任何违反安全规定的方式使用系统都属于入侵

25．扫描漏洞是保证系统安全的一个重要措施，下列不属于漏洞扫描范畴的是________。

A）接口漏洞　　B）操作系统漏洞

C）数据库漏洞　　D）网络漏洞

26．下列不属于对物理层信息窃取的是________。

A）对存储介质的盗取　　B）对监视器的窃听

C）对网络线路的窃听　　D）对设备屏蔽电磁干扰

27．常用的安全策略有________。

A）访问安全策略和安全管理策略　　B）物理安全策略

C）信息加密策略　　D）以上全部

28．在非对称加密算法中，涉及到的密钥个数是________。

A）一个　　B）两个

C）三个　　D）三个以上

过关练习答案

一、选择题

1．A	2．C	3．B	4．C	5．B	6．C	7．D
8．C	9．A	10．B	11．C	12．D	13．B	14．A
15．A	16．D	17．D	18．C	19．B	20．B	21．C
22．C	23．A	24．D	25．A	26．D	27．D	28．B

第 11 章　其他测试



大纲要求

了解几种重要的软件测试策略。兼容性测试、易用性测试、构件测试、极限测试和文档测试。

考频统计

表 11-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 11-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
易用性测试	2008.04	功能易用性测试内容
极限测试	2008.04	极限测试的理解
兼容性测试	2008.09	兼容性测试关注的范畴
易用性测试	2008.09	功能易用性测试关注的范畴

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 8%左右。

2．本章可作为软件测试的小专题来对待，本章介绍的几种重要测试策略广泛应用于实际中，也是考试内容之一，其中极限测试尤其要重点掌握。

二、关键考点

- 兼容性测试
- 易用性测试
- 构件测试
- 极限测试
- 文档测试

考点1 兼容性测试

考点透解

所谓兼容性测试，是指针对软件对其运行环境的依赖进行测试，以验证软件是否能够在所有期望的环境中运行。通常，兼容性测试主要考虑硬件、软件和数据三个方面。

1. 硬件兼容性测试

硬件兼容性测试通常并不用盲目把软件在各种不同的硬件环境下运行和测试，而只考虑两个方面：不同的硬件配置，可能影响软件的性能，因此需有针对的进行测试。若软件使用了某些硬件的特定功能，要对此进行兼容性测试。

硬件兼容性测试具体内容有：

（1）与整机的兼容性。

（2）与板卡及外设的兼容性。

2. 软件兼容性测试

软件兼容性测试通常考虑以下几个方面：

（1）与操作系统的兼容性。

（2）与数据库的兼容性。

（3）与浏览器的兼容性。

（4）与中间件的兼容性。

（5）与其他软件的兼容性。

（6）与平台软件的兼容性。

3. 数据兼容性测试

数据兼容性主要包括两类：

（1）不同版本间的数据兼容性。

（2）不同软件间的数据兼容性。

考题透解

【例 1】以下哪一项不属于兼容性测试关注的范畴是________。(2008.09)

A）服务器端是否同时支持浏览器和专用客户端的访问

B）软件是否同时支持数据库的不同版本

C）软件是否支持以前版本的数据格式

D）软件是否可以在不同的 J2EE 应用服务器上运行

解　析：所谓兼容性测试，是指针对软件对其运行环境的依赖进行测试，以验证软件是否能够在所有期望的环境中运行。通常，兼容性测试主要考虑硬件、软件和数据三个方面。其中硬件兼容性测试具体内容有：（1）与整机的兼容性；（2）与板卡及外设的兼容性；软件兼容性测试通常考虑以下几个方面：（1）与操作系统的兼容性；（2）与数据库的兼容性；（3）与浏览器的兼容性；（4）与中间件的兼容性；（5）与其他

软件的兼容性；（6）与平台软件的兼容性；数据兼容性主要包括两类：（1）不同版本间的数据兼容性；（2）不同软件间的数据兼容性。选项 B 应属于与数据库的兼容性，选项 C 属于不同版本间的数据兼容性，选项 D 属于与基于 J2EE 的中间件的兼容性，这些都属于兼容性测试考虑的范畴。

答　案： A

【例 2】下列不属于兼容性要考虑的方面是________。

A）硬件兼容性　　B）软件兼容性

C）程序兼容性　　D）数据兼容性

解　析： 在实际的软件开发中，软件通常都是需要在许多种不同的软硬件环境中运行，然而由于任何一个软件都或多或少地依赖所运行地环境，所以环境的差异可能导致软件在不同的环境下运行会有不同的结果，所以对软件进行兼容性测试是很重要的。通常如果期望运行环境存在众多的可变性，兼容性也会很复杂；反之，兼容性就很可能不存在问题，兼容性测试也会变的简单。但在大多数情况下，兼容性测试主要考虑硬件兼容性、软件兼容性和数据兼容性三个方面。

答　案： C

【例 3】下列兼容性不属于软件兼容性的考虑范畴的是________。

A）与外设的兼容性　　B）与不同类软件的兼容性

C）与浏览器的兼容性　　D）与中间件的兼容性

解　析： 软件在运行中总是或多或少的需要与其他软件进行交互，而任何交互问题都可能引起软件的运行问题，因此通常要针对与该软件可能发生交互的其他软件的兼容性进行测试，一般软件兼容性测试主要考虑：①与操作系统的兼容性，②与数据库的兼容性，③与浏览器的兼容性，④与中间件的兼容性，⑤与其他软件的兼容性，这里包括与其他支撑软件的兼容性、与其他同类软件的兼容性、与不同类软件的兼容性三种情况，⑥与平台软件的兼容性。选项 A 中与外设的兼容性属于硬件兼容性的考虑范畴。

答　案： A

【例 4】如果被测软件支持 ODBC 和 JDBC，并通过 ODBC 和 JDBC 与实际的数据库连接，此时对该软件进行数据库的兼容性测试应为________。

A）与 ODBC 的兼容性测试

B）与 JDBC 的兼容性测试

C）与实际数据库的兼容性测试

D）以上全部

解　析： 对软件兼容性的测试要考虑的一个重要方面是与数据库的兼容性，目前常用的数据库产品大多是支持 SQL 标准的数据库，如 MS SQL Server、Oracle、ODBC、JDBC 等，但不同的数据库对 SQL 标准的支持不同，所以如果软件支持不同的数据库，通常要针对不同的数据库产品进行兼容性测试。另外，同一数据库产品实际上也有很多版本，如 Oracle 8i 和 Oracle 9i，这时就需要对这些版本也进行兼容性测试。如果被测软件支持 ODBC 和 JDBC，并通过 ODBC 和 JDBC 与实际的数据库连接，此时对该软件进行数据库的兼容性测试应该既包括对 ODBC 和 JDBC 的测试，又包括对实际数据库的测试。

答　案： D

【例 5】下列不属于与浏览器兼容性测试考虑的问题是________。

A）软件是否可以在不同的 J2EE 中运行

B）符合最新 HTML 版本的页面能否在浏览器中正确显示

C）脚本和插件是否适用于不同的浏览器

D）不同的浏览器是否可以提供合适的安全设置

解　析： 软件兼容性的测试包括与浏览器的兼容性，对于 Web 应用来说，软件必须通过浏览器来使用，对于不同的浏览器以及浏览器的不同版本很可能出现兼容性问题。通常出现的兼容性问题包括：（1）符合最

新 HTML 版本的页面能否在浏览器中正确显示；（2）脚本和插件是否适用于不同的浏览器，某些脚本和插件只适用于特定的浏览器，如 Active X，只有 IE 浏览器支持；（3）不同的浏览器对于安全性的设置各有不同，需要测试不同浏览器是否可以为使用该 Web 应用提供合适的安全设置。

答　案：A

【例 6】测试应用软件时，除了要考虑它与操作系统、数据库、中间件等系统软件的兼容性外，还需要考虑________。

A）与其他支撑软件的兼容性测试　　B）与其他同类软件的兼容性测试
C）与不同类软件的兼容性测试　　D）以上全部

解　析：测试应用软件时，除了要考虑它与操作系统、数据库、中间件等系统软件的兼容性外，还需要考虑它与其他软件的兼容性。通常要考虑以下三种情况：（1）与其他支撑软件的兼容性，支撑软件是某个领域应用软件的运行基础，其作用类似系统软件，故此时的兼容性测试与系统软件的兼容性测试类似；（2）与其他同类软件的兼容性，此时主要测试两个方面：一是同类软件间的冲突；二是同类软件间的互操作性；（3）与不同类软件的兼容性，不同类软件间通常不存在交互和冲突，因此通常不存在兼容性问题，但对于一些特殊情况需要加以考虑。

答　案：D

【例 7】为验证软件是否能够在所有期望的环境中运行，要针对软件对其运行环境的依赖进行的测试是________。

A）易用性测试　　B）兼容性测试
C）环境测试　　D）构件测试

解　析：针对软件对其运行环境的依赖进行测试，以验证软件是否能够在所有期望的环境中运行，这就是所谓的兼容性测试。需要指出的是，兼容性的具体含义与期望的运行环境密切相关，如果期望的运行环境存在众多的可变性，则兼容性的含义就很丰富，兼容性的测试也很复杂；反之，兼容性就很可能不存在问题，兼容性测试也会很简单。

答　案：B



考点2　易用性测试

考点透解

易用性测试不仅仅针对应用程序，还要包括用户文档。通常易用性测试包括易安装性测试、功能易用性测试以及用户界面测试。

1. 易安装性测试

- 安装手册的易用性
- 安装的自动化程度
- 安装的灵活性
- 安装中断的处理
- 修复安装和卸载
- 多环境安装的支持

2. 功能易用性测试

- 业务符合度
- 功能定制性
- 功能的关联度
- 数据的共享度
- 用户约束的合理性

3. 用户界面测试

- 界面整体测试
- 界面元素测试
- 输入测试

考题透解

【例 1】以下哪一项属于功能易用性测试关注的范畴________。(2008.09)

A）软件提供的功能是否丰富

B）当执行耗时较长的任务时，软件是否能定时向用户提示当前任务完成的进度

C）软件是否能够在多种操作系统环境下运行

D）软件是否能在不同的硬件配置下运行

解　析：功能易用性是指用户能否方便、快速、准确地使用软件提供的功能来完成需要完成的任务。由于功能易用性与用户的主观感受十分密切，功能易用性测试通常需要有用户参与，甚至要求由用户担任测试人员，一般功能易用性测试涉及面很广，其主要内容有：①业务符合度，②功能定制性，③功能的关联度，④数据的共享度，⑤用户约束的合理性，⑥反馈的及时性。其中反馈的及时性问题通常包括两个方面：软件能否提供有效反馈；软件能否在执行耗时较长的操作期间提供反馈。

答　案：B

【例 2】下列哪一项不属于软件功能易用性测试关注的内容________。(2008.04)

A）软件界面的色彩是否协调

B）软件是否能主动禁止用户可能进行的非法操作

C）软件是否允许用户针对自己的使用习惯进行定制

D）软件是否能帮助用户减少输入中的重复劳动

解　析：功能易用性是指用户能否方便、快速、准确地使用软件提供的功能来完成需要完成的任务。其主要内容有：①业务符合度，②功能定制性，③功能的关联度，④数据的共享度，⑤用户约束的合理性，⑥反馈的及时性。其中功能定制性中说明一个软件通常是为不同的用户提供服务，各用户经常使用的业务功能也不尽相同，功能易用性要求软件在一定程度上允许用户针对自己的需求进行定制，这与选项 C 说法一致；数据的共享度中讲使用软件的一个主要优点就是能够减少重复的输入，从而保证数据的一致性，测试时就是检查各个功能的输入部分，确定是否有需要重复输入的内容，这与选项 D 说法一致；用户约束的合理性中指明软件需要对用户加以约束，以方便用户可以正确的使用软件，其中软件对用户的约束通常分为权限性的约束和功能性的约束，选项 B 的叙述便属于权限性的约束，故也是软件功能易用性测试关注的内容。而选项 A 应属于用户界面测试关注的内容，故答案应选 A。

答　案：A

【例 3】下列不属于易用性测试的是________。

A）功能易用性测试　　　　　　　　B）兼容性测试

C）用户界面测试　　D）易安装性测试

解　析：软件易用性就是对软件是否好用的一种度量，涉及到可理解性、易学习性、美观性、一致性以及业务符合性等，从测试角度看，发现软件在易用性方面的问题也是测试工程师关注的重点之一。易用性测试一般不仅针对应用程序，还要包括用户文档，除了对用户文档的测试，易用性测试主要包括三个方面：易安装性测试、功能易用性测试和用户界面测试。

答　案：B

【例 4】在用户界面测试中，下面不属于界面整体测试内容的是________。

A）一致性测试　　B）合理性测试

C）规范性测试　　D）有效性测试

解　析：用户界面是用户与软件打交道的惟一渠道，所以用户界面是否友好也是在很大程度上决定了软件的易用性，因此用户界面测试是软件易用性测试最重要的一项内容。在对用户界面的测试中主要从界面整体测试、界面元素测试和输入测试三个方面进行，其中界面整体测试是指测试人员对界面的整体观感进行体验，从整体上检查界面的友好性，通常包括三方面内容：合理性测试、一致性测试、规范性测试。其中合理性测试是指界面与对应的功能融洽，主要体现在功能方面和情绪方面；一致性测试是指同一软件内界面风格的一致性，主要目的是检测软件在完成不同功能时界面的风格是否一致，通常包括窗口风格的一致性、窗口布局的一致性、提示信息的风格和措词的一致性、操作方式的一致性、颜色使用的一致性和快捷键使用的一致性；规范性测试可看作一致性的扩展，是指同类软件间界面风格的一致性。

答　案：D

【例 5】下列测试不属于针对多环境安装的支持提供服务的是________。

A）针对所有可能的安装环境进行测试，检查安装程序能否正常工作

B）检查安装程序能否识别环境的差异并提供相应的缺省配置

C）针对安装中断进行测试，检查安装程序能否在断点处正确安装

D）检查安装程序能否提醒用户，以避免无效安装

解　析：安装是软件完成其功能的第一步，因此安装测试也是软件测试的重要组成部分，通常易安装性测试包括以下内容：①安装手册的易用性，②安装的自动化程度，③安装的灵活性，④安装中断的处理，⑤修复安装和卸载，⑥多环境安装的支持。好的安装程序都需要针对环境的差异提供针对性的服务，即对多环境支持提供服务。首先，测试时要针对所有可能的安装环境进行测试，检查安装程序能否正常工作。其次，环境的差异可能会要求用户在安装时进行不同的配置，测试时需要检查安装程序能否识别环境的差异并提供相应的缺省配置。最后，有时硬件环境不能支持所安装的软件正常运行，或者需要预先安装其他辅助软件，测试时便要检查安装程序能否提醒用户，以避免无效安装。

答　案：C

【例 6】关于易用性测试，说法错误的是________。

A）用户界面测试是软件易用性测试最重要的一项内容

B）对软件功能的动态关联进行测试可以通过检查菜单完成

C）使用软件的目的就是减少重复输入，减轻人工劳动，提高工作效率

D）检查和评估软件安装手册的正确性和易用性是安装性测试的重要内容

解　析：软件易用性测试主要包括三个方面：易安装性测试、功能易用性测试和用户界面测试，其中用户界面是用户与软件打交道的惟一渠道，用户界面是否友好在很大程度上决定了软件的易用性，因此用户界面测试是软件易用性测试最重要的一项内容，选项 A 说法正确。对软件功能的关联包括静态关联和动态关联两方面，其中对于静态关联的测试可以通过检查菜单完成，而对于动态关联的测试需要针对各项任务设计测试用例，以检查软件能否合理引导用户使用下一步的功能，故选项 B 说法不正确。使用软件的目的就是能够减少重复输入，保证数据的一致性，减轻人工劳动，提高工作效率，故选项 C 说法正确。软件的安装通常

需要在安装手册的指导下完成，因此检查和评估软件安装手册的正确性和易用性是安装性测试的重要内容，选项 D 说法正确。

答　案：B



构件测试

考点透解

一、构件特性

构件的主要特性是可复用性。为进行有效的构件开发，必须从开发的早期阶段就控制构件的粒度和构件之间的依赖性。与测试相关的构件特性包括四个方面：

（1）可观察性，即可以根据一个构件的操作行为、输入参数和输出来观察一个构件。
（2）可追踪性，即追踪构件的属性状态和行为状态的能力。
（3）可控制性，即控制构件的输入输出、操作和行为。
（4）可理解性，即构件提供的信息以及这些信息的表示。

二、构件测试的主要困难

与传统的软件测试不同，构件本身的特性为构件化软件和构件测试带来了新的挑战，测试构件软件有以下困难：

（1）异构性。
（2）源代码的可得性。
（3）演化性。

三、构件测试的常用方法

（1）构件方法序列。
（2）内置测试法。
（3）Component＋。
（4）基于形式化的构件测试。
（5）基于构件交互图的方法。
（6）基于合同变异的构件测试。
（7）构件测试工作台。
（8）接口探查。
（9）第三方验证框架。

考题透解

【例 1】下列哪一项不属于与测试相关的构件特性_________。

A）可观察性　　　　B）可交互性

C）可控制性　　　　D）可理解性

解　析：构件的主要特性是可复用性，人们希望只写一次构件，就可以将构件库里的构件集成到一个新

的环境中，测试构件必须包括两个方面：孤立和集成，为进行有效的构件开发，必须从开发的早期阶段就控制构件的粒度和构件之间的依赖性。与测试相关的构件特性包括四个方面：（1）可观察性；（2）可追踪性；（3）可控制性；（4）可理解性。

答 案：B

【例 2】构件本身的特性为构件化软件和构件测试带来新的挑战，下面不属于给测试构件软件带来的困难的是________。

A）异构性

B）演化性

C）源代码的可得性

D）测试的充分性

解 析：由于构件本身的特性为构件化软件和构件测试带来新的挑战，测试构件化软件与测试传统的软件不同，主要带来的困难有：①异构性，由于系统的构件可以使用不同的编程语言实现，运行在不同的平台上，此性质提供了高度的可扩展性和灵活性，但对构件的互操作性提出较高的要求，所以测试时要考虑异构性带来的软件错误。②源代码的可得性，由于 COTS（Commercial-Off-The-Shelf，商业现成产品）构件通常以二进制形式交付，不包括源代码。③演化性，基于构件系统的即插即用特性要求构件无需再编译或再配置就可以动态升级，构件升级或增加新构件会经常发生，每次变化都会带来潜在的新问题。

答 案：D

【例 3】下列属于面向构件复用者的构件测试目标为________。

A）检查为特定项目而创建的新构件的质量

B）检查在特定平台和操作环境中构件的复用、打包和部署

C）尽可能多地揭示构件错误

D）验证构件的功能、接口、行为和性能

解 析：在构件化软件开发中，无论是构件的提供者还是构件的复用者，都需要对构件进行测试，因此构件测试主要包括面向构件提供者的测试和面向构件复用者的测试这两方面的活动。面向构件提供者的测试目标是：①尽可能多地揭示构件错误，②验证构件的功能、接口、行为和性能，以保证它们符合给定的构件规约，检查在特定平台和操作环境中构件的复用、打包和部署。而面向构件复用者的测试目标是：①验证可复用构件的功能和性能，②在特定平台和操作环境下，确保可复用构件的正确使用和部署，③检查可复用构件定制而成的构件的质量，④检查为特定项目而创建的新构件的质量。

答 案：A

【例 4】构件测试有一种方法，分为两个阶段，第一阶段针对构件测试，第二阶段用于构件化软件的测试，这种方法为________。

A）基于构件交互图的方法

B）基于形式化的构件测试

C）构件方法序列

D）构件测试工作台

解 析：构件测试方法有很多，这些方法有的是面向构件提供者，有的适用于构件复用者或第三方，而有些方法对构件的提供者和复用者都适用，常用的构件测试方法有构件方法序列、内置测试法、Component＋、基于形式化的构件测试、基于构件交互图的方法、基于合同变异的构件测试、构件测试工作台、接口探查、第三方验证框架。其中构件方法序列就是通过执行消息序列来发现构件错误的方法，该方法分为两个阶段，第一阶段针对构件测试，第二阶段用于构件化软件的测试。

答 案：C

【例 5】下列不属于内置测试法的测试步骤的是________。

A）将 BIT 作为成员函数写入源代码

B）用数据流方法分析构件包含的方法

C）设置正常与测试/维护两种模式来确定程序的行为及 BIT 的激活

D）执行时会自动报告测试结果

解　析：所谓内置测试法（BIT），就是通过构件增加一种“测试/维护”模式，在该模式下可以激活一些专门为测试构件书写的代码，具体步骤是：（1）将 BIT 作为成员函数写入源代码，它与对象中的构造函数和析构函数具有相同的语法功能。（2）设置正常与测试/维护两种模式来确定程序的行为及 BIT 的激活。（3）执行 BIT 时会自动报告测试结果。

答　案：B

【例 6】关于内置式合约测试（BICT），下列说法错误的是________。

A）增加了测试器构件和测试处理器构件，使被测构件具有自测试能力

B）该测试方法可用于动态、分布式系统

C）该测试方法的提出扩展了基于构件的软件工程实践

D）提出的模型驱动方法效率很高

解　析：Component＋的含义就是在构件中增加内置式合约测试（BICT）功能，Component＋在被测构件之外增加了测试器构件和测试处理器构件，使被测构件具有自测试能力，内置式合约测试（BICT）可用于动态、分布式系统，扩展了基于构件的软件工程实践，但时它提出的模型驱动的方法需要构件的源代码，其效率目前还是未知的。

答　案：D

【例 7】下列不属于接口探查方法的是________。

A）通过工具执行测试操作

B）使用断言来描述构件性质

C）利用现有的方法生成测试用例

D）由搜索引擎来执行搜索，识别体现特定性质的构件输入

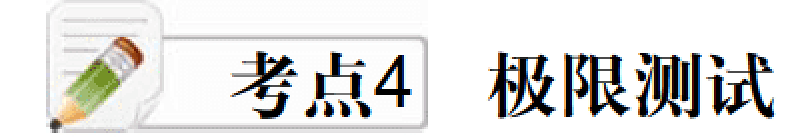
解　析：接口探查是一种通过测试来理解构件的技术。常用的接口探查方法有：

（1）使用断言（如输出参数之间的关系、输入和输出之间的关系）来描述构件性质。

（2）利用现有的方法生成测试用例。

（3）由搜索引擎来执行搜索，识别体现特定性质的构件输入，若发现了这样的输入，说明构件具有该性质，反之则说明不具备该性质。

答　案：A



考点4　极限测试

考点透解

一、极限编程主要特征

（1）简单的分析设计。

（2）频繁的客户交流。

（3）增量式开发。

（4）连续的测试。

二、极限编程优缺点

极限编程的主要优点：可以随时应对新增或改变的需求。

极限编程的主要缺点：编码人员的自由度过大。

三、极限测试过程

1. 单元测试

单元测试是极限编程中最重要的发现缺陷手段。极限编程中的单元测试与传统单元测试类似，主要区别表现在以下两个方面：

首先，极限编程的单元测试由编码人员完成。

其次，极限编程要求再编码之前先进行测试，这样做原因有三：一为提高编码人员测试自己编写代码的效率；二为使编码人员更好的把握软件需求；三可为编码人员设立明确的编码目标。

2. 验收测试

验收测试主要由用户完成，当然编码人员也必须在场，以便与用户进行交流。极限编程强调验收测试的目的在于加强用户参与软件开发的力度，从而减小由于需求变化或开发人员与用户交流不畅而引起的问题。

四、极限测试实施

为更好的完成极限测试，实施中应注意三方面问题：

（1）单元测试用例的生成。

（2）单元测试工具的使用。

（3）模拟对象的使用。

考题透解

【例 1】下列关于极限测试的说法中，正确的是________。(2008.04)

A）极限测试是一种新型的测试方法，传统的测试技术均不适用于极限测试

B）极限测试中所有的测试均是由编码人员完成的

C）与传统的软件测试相比，极限测试是一种更严格的测试

D）极限测试需要频繁地进行单元测试

解　析：20 世纪 90 年代 Kent Beck 提出了极限编程的新型软件开发方法，该方法主要目的是利用轻量、便捷的开发过程使得开发人员能够更快地完成应用程序的开发。与传统的软件开发方法相比，开发效率高，但代码质量得不到保证，为此出现了极限测试——为极限编程量身定做的测试方式，即通过频繁地单元测试和验收测试来保证代码质量。在极限测试中，单元测试主要由编码人员完成，验收测试则主要由用户完成。极限编程的主要缺点在于编码人员的自由度过大，由于没有严格的需求和设计规约，所以极限测试没有传统的软件测试严格。单元测试是极限编程中最重要的发现缺陷的手段，在极限编程中的单元测试与传统的单元测试基本类似，所以有些传统的测试技术也可以用到极限测试中来，而且极限测试的本质是为了满足极限编程的思想和流程而设计的一套测试策略和流程，其本身并不局限于使用特定的技术和方法，所以传统的测试技术和方法大多数都可以在极限测试中使用。

答　案：D

【例 2】极限编程，强调的是灵活的分析和设计，相对传统的软件开发方法，有很多主要特征，下列与

极限编程主要特征不相符的是________。

A）频繁的进行客户交流　　B）进行详细复杂的分析设计

C）进行连续的测试　　D）采用增量式开发方法

解　析：极限编程，只经过简单的分析和设计就进入到编码阶段，而在编码过程中强调对已有代码的测试和开发人员与客户的交互。这样开发人员可以根据测试结果和用户反馈不断地对代码重构和进行新的修改，相对传统的软件开发方法，极限编程有很多主要特征，主要包括：①简单的分析设计，②频繁的进行客户交流，③采用增量式开发方式，④进程连续的测试。

答　案：B

【例 3】关于极限测试，下列说法不正确的是________。

A）相对传统的软件开发方法，极限编程可以随时应对新增或改变的需求

B）极限编程的单元测试是由编码人员完成的测试

C）极限编程要求在编码之前先设计测试

D）验收测试由用户来完成，编码人员不必在现场

解　析：极限编程的特征决定了极限编程可以随时应对新增或改变的需求。单元测试和验收测试贯穿极限测试的始终，其中单元测试是极限编程中最重要的发现缺陷的手段，主要由编码人员来完成，验收测试主要由用户来完成，但编码人员也必须在场，以便与用户进行交流。另外极限编程要求在编码之前先设计测试，这主要是从两方面因素来考虑，一是为了提高编码人员测试自己编写代码的效率，二是为了让编码人员能够更好地把握软件需求，而且这样也可以在编码前为编码人员设立明确的编码目标：编写出能够通过单元测试的代码。

答　案：D

【例 4】为了更好的完成极限测试，下列不属于在极限测试实施中应注意的方面是________。

A）单元测试工具的使用　　B）模拟对象的使用

C）单元测试方法的选择　　D）单元测试用例的生成

解　析：极限编程采用的是一种迭代的开发方式：整个软件项目由一系列增量式开发组成，在每一轮增量式开发流程中，单元测试和验收测试都是贯穿始终的关键步骤。为了更好的完成极限测试，在实施中需要注意三个方面：①单元测试用例的生成，极限测试并不限定采用何种生成单元测试用例的方法，但由于单元测试用例的生成是在编码之前，而且没有详细的规约可用，因此测试用例的生成通常要采用黑盒测试技术，而且要大量编程人员参与。②单元测试工具的使用，由于极限编程中需要频繁的进行单元测试，通常必须使用单元测试工具以减少测试的工作量。③模拟对象的使用，极限编程中要求频繁的对代码进行测试，这就要求每次测试都能迅速地针对现有代码建立测试环境，所谓模拟对象，就是指一种轻量级地方式快速实现一些替代对象，它能够在测试中较为准确地模拟这些比较复杂地对象，实际也可将模拟对象看成特殊地测试桩。

答　案：C

【例 5】在极限测试过程中，贯穿始终的是________。

A）单元测试和集成测试　　B）单元测试和系统测试

C）集成测试和系统测试　　D）单元测试和验收测试

解　析：极限编程采用的是一种频繁迭代的开发方式，整个软件项目由一系列增量式开发组成。而极限测试本质上就是为了满足极限编程的思想和流程而设计的一套测试策略和流程，从极限测试流程图中，我们可以看出，单元测试和验收测试是贯穿始终的关键步骤。其中单元测试是极限编程中最重要的发现缺陷的手段。

答　案：D

【例 6】极限编程通常要求在编码之前先设计测试用例，原因是________。

A）为了提高测试人员测试自己编写代码的效率

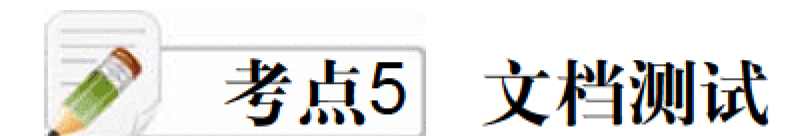
B）为了使编码人员能够更好的把握软件需求

C）为了使编码人员更加明确编码的目标，从而编写出能够通过单元测试的代码

D）以上全部

解　析：极限编程中的单元测试与传统的单元测试不同，在极限编程中要求在编码之前先设计测试，这主要使考虑三方面的因素。一是为了提高测试人员测试自己编写代码的效率，通常编码人员会希望自己的代码很快通过测试，导致在测试中难以尽全力发现缺陷，而先设计测试用例就可以使测试用例的设计不受已编写代码的干扰；二是为了使编码人员能够更好的把握软件需求，由于没有详细的规约，编码人员对需求的理解主要存留在自己脑海里，设计测试用例的过程实际上就是对需求的整理过程；三是为了使编码人员更加明确编码的目标，从而编写出能够通过单元测试的代码。

答　案：D



考点5　文档测试

考点透解

一、文档的分类

文档的类别及每个类别的内容如表 11-2 所示。

表 11-2　文档分类

文档种类	文档内容
开发文档	可行性研究报告
	软件需求说明书
	数据库设计说明书
	数据要求说明书
	概要设计说明书
	详细设计说明书
管理文档	项目开发计划
	测试计划
	测试报告
	开发进度报告
	开发总结报告
用户文档	宣传材料
	包装材料
	用户许可说明书
	安装手册
	用户手册
	概念手册
	在线帮助
	示例和模板

二、用户文档的内容

（1）宣传资料和包装资料

（2）用户许可说明书

（3）手册

（4）在线帮助

（5）示例和模板

三、用户文档的测试

1. 测试要点

首先，由于用户文档测试中技术含量相对比较低，通常得不到重视。

其次，用户文档通常要求书写人员既要了解程序的特性又要了解用户的特性。

再次，对于要印刷的文档，测试时要注意文档与程序的一致性。

最后，用户文档测试的重点不应放在文字校对上，而应放在查找错误和问题上。

2. 手册的测试

目的：检查手册是否能够帮助用户完成软件的使用。手册的测试包括三方面内容：

（1）一致性

（2）完备性

（3）准确性

3. 在线帮助的测试

（1）内容的测试

（2）功能的测试

（3）风格的测试

考题透解

【例 1】文档是软件的重要组成部分，通常文档可以分为开发文档、用户文档和________。

A）技术文档　　B）需求文档

C）管理文档　　D）设计文档

解　析：一般说来，文档是软件的重要组成部分，在软件的整个生命周期中会出现很多文档，通常我们可以将这些文档分成三类：开发文档、管理文档和用户文档。

答　案：C

【例 2】关于文档测试，说法不正确的是________。

A）对文档的测试只能通过文档审查的方式进行

B）由于管理文档是文档的一类，故对管理文档的审查也是属于软件测试的范畴

C）对用户文档的测试是对最终软件产品测试的一部分

D）宣传和包装材料都可能会影响用户购买软件的决定

解　析：对管理文档的审查通常归属于管理范畴，而不是属于软件测试的范畴，这是因为对于管理文档审查的目的不是为了发现和消除用户所看到的软件中的缺陷，而是为了更好的管理软件开发的过程，故选项 B 说法不正确。

答　案：B

【例 3】下列不属于在线帮助测试范畴的是________。

A）对象的测试　　B）内容的测试

C）功能的测试　　D）风格的测试

解　析：在线帮助的测试包括三个方面：内容的测试、功能的测试和风格的测试。其中在线帮助内容的测试可以从一致性、准确性和完备性三个方面进行；功能的测试包括超链接的检查、功能与帮助的关联、索引和搜索、指南和向导四个部分；风格的测试，测试时要对风格进行检查，通常可以由对软件不了解的人员进行测试，着重检查当使用中发生困难时在线帮助提供的信息是否准确有效。

答　案：A

【例 4】手册是用户文档中的核心部分，通常所说的手册包括用户手册、概念手册和________。

A）软件手册　　B）操作手册

C）宣传手册　　D）安装手册

解　析：不同软件的用户文档包含不同的内容，但大多数商业软件的用户文档主要包括宣传和包装材料、用户许可说明书、手册、在线帮助、示例和模板。其中手册是用户文档中的核心部分，通常所说的手册包括安装手册、用户手册和概念手册。安装手册是指导用户完成软件安装的文档；用户手册也称为操作手册，是指导用户使用软件的核心文档；概念手册和用户手册一样，也是为了帮助用户使用软件的，这两种手册的主要区别是：用户手册需要按条目列出软件的所有功能和使用方法，概念手册不需要列出功能，但需要阐述隐藏在功能背后的原理和机制。一般说来，这两种手册是相辅相成的，用户手册用于帮助用户了解软件的基本操作，而概念手册则用于帮助用户系统掌握软件。

答　案：D

【例 5】对于管理文档的审查通常归属于________范畴。

A）管理　　B）测试

C）实践　　D）人工测试

解　析：由于文档与代码是不同的，文档不能直接运行，故对文档的测试通常只能以文档审查的方式进行，但对于管理文档的审查通常归属于管理的范畴，而不是测试的范畴。因为对于管理文档的审查目的不是为了发现和消除用户所看到的软件中的缺陷，而是为了更好的管理软件开发的过程。

答　案：A

【例 6】下列不属于在线帮助测试中对功能的检查的是________。

A）超链接的检查　　B）帮助内容的检查

C）功能与帮助的关联　　D）索引和搜索

解　析：在线帮助不仅仅包含一些文本，更是一个特殊的程序，因此在测试时除了检查在线帮助内容外，还要检查其功能。一般功能的检查包括四个部分：（1）超链接的检查；（2）功能与帮助的关联；（3）索引和搜索；（4）指南和向导。

答　案：B

🕮 过关练习

1．针对软件对其运行环境的依赖进行测试，以验证软件是否能在所有期望的环境中运行，这种测试方法是________。

A）易用性测试　　B）功能测试

C）性能测试　　D）兼容性测试

2. 下面不属于硬件兼容性测试考虑的是________。

A）与板卡的兼容性　　B）与中间件的兼容性

C）与整机的兼容性　　D）与外设的兼容性

3. 不属于界面元素测试内容的是________。

A）数据测试　　B）文字测试

C）菜单测试　　D）窗口测试

4. 软件构件最受关注的特性是________。

A）高可靠性　　B）可观察性

C）可复用性　　D）可控制性

5. 下列人员中不属于构件测试涉及的人员是________。

A）协调者　　B）开发者

C）复用者　　D）第三方

6. 在极限编程中最重要的发现缺陷的手段是________。

A）单元测试　　B）集成测试

C）系统测试　　D）验收测试

7. 极限编程中的单元测试是由________来完成的测试。

A）设计人员

B）开发人员和测试人员之外的第三方测试机构

C）专门的测试人员

D）编码人员

8. 针对构件接口处的错误和构件间交互引起的失效的构件测试方法是________。

A）基于形式化的构件测试　　B）构件方法序列

C）基于构件交互图的方法　　D）基于合约变异的构件测试

9. 用户文档中的核心部分是________。

A）宣传材料和包装材料　　B）用户许可说明书

C）手册　　D）示例和模板

10. 下列不属于手册测试内容的是________。

A）准确性　　B）合理性

C）完备性　　D）一致性

11. 业务符合度作为功能易用性测试的主要内容之一，它主要包括________。

A）业务流程的符合度　　B）输入格式的符合度

C）输出格式的符合度　　D）以上全部

12. 下列属于功能易用性的内容的是________。

A）业务符合度　　B）功能定制性及关联度

C）数据的共享度　　D）以上全部

13. 菜单的目的是为了组织软件的功能，故菜单测试的重点是________。

A）菜单的内容　　B）菜单的风格

C）菜单的位置　　D）菜单的颜色

14. 下列不属于界面一致性测试内容的是________。

A）窗口风格的一致性　　B）窗口布局的一致性

C）界面与功能的一致性　　D）提示信息的风格和措辞的一致性

15. 大多数软件使用________作为常用功能的快捷方式。

A）窗口　　B）文字
C）图标　　D）菜单

16. 对于构件的提供者和使用者都至关重要的是构件的质量控制和________验证。
A）有效性　　B）合理性
C）完备性　　D）一致性

17. 以下不属于面向构件的提供者的构件测试目标是________。
A）检查为特定项目而创建的新构件的质量
B）检查在特定平台和操作环境中构件的复用、打包和部署
C）尽可能多地揭示构件错误
D）验证构件的功能、接口、行为和性能

18. 构件方法序列是一种通过消息序列来发现构件错误的方法，该方法的第二阶段是________。
A）对构件的测试　　B）对构件化软件的测试
C）对消息序列的测试　　D）对构件的功能和接口的测试

19. 下列构件测试方法中，允许不同的验证工具共同操作，可以消除冗余测试问题的是________。
A）构件方法序列　　B）内置测试法
C）基于形式化的构件测试　　D）基于构件交互图的方法

20. 以下不属于基于构件交互图的方法的步骤是________。
A）建立构件交互图
B）设计测试用例
C）提供一系列准则辅助判断测试充分性和选择测试用例
D）定义接口合约

21. 被认为是构件复用者可以信赖的安全的途径是________。
A）第三方验证　　B）接口探查
C）基于形式化的构件测试　　D）基于合约变异的构件测试

22. 极限编程的主要特征是________。
A）简单的分析设计和增量式的开发　　B）频繁的客户交流
C）连续的测试　　D）以上全部

23. 极限编程中，完成开发任务的标志是________。
A）通过的单元测试　　B）编码完成
C）测试用例设计完成　　D）通过验收测试

24. 关于极限编程，下列说法正确的是________。
A）极限编程和传统编程一样，都可以随时应对更改的需求
B）极限编程没有严格的需求和设计规约，软件质量主要由编码人员来保障
C）极限编程中单元测试主要由用户来完成
D）极限编程通常是在编码完成后立刻进行测试用例的设计

25. 下列不属于极限测试的实施要注意的是________。
A）单元测试用例如何生成　　B）单元测试工具的选择使用
C）集成测试方法的选择　　D）模拟对象的使用

26. 指导用户使用软件的核心文档是________。
A）操作手册　　B）安装手册
C）概念手册　　D）示例和模板

27. 在线帮助对用户提供的功能主要有________。
A）索引和搜索　　B）指南和向导

C）用户手册提供的功能　　　　　　　D）以上全部

28．用户文档测试的重点不应放在________。

A）功能错误　　　　　　　　　　　　B）文字校对

C）易用性问题　　　　　　　　　　　D）程序和手册的描述不一致

29．手册的测试一般必须由对软件的使用不熟悉的测试人员完成，一般手册的测试包括________。

A）一致性　　　　　　　　　　　　　B）完备性

C）准确性　　　　　　　　　　　　　D）以上全部

30．不准确的手册容易导致用户误用软件，故手册的测试必须测试手册的准确性，这方面检查范围不包括________。

A）检查是否有未在手册中出现的功能

B）检查手册对功能的描述

C）检查手册对约束条件的描述

D）检查手册对相关概念和术语的使用

过关练习答案

1．D	2．B	3．A	4．C	5．A	6．A	7．D
8．C	9．C	10．B	11．D	12．D	13．A	14．C
15．C	16．A	17．A	18．B	19．C	20．D	21．A
22．D	23．A	24．B	25．C	26．A	27．D	28．B
29．D	30．A					

第 12 章　软件测试过程和管理



大纲要求

一、掌握软件测试过程管理的基本知识。

二、掌握软件测试过程管理的方法。

考频统计

表 12-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 12-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
软件测试过程	2008.04	测试过程的抽象模型
测试执行的管理	2008.04	缺陷的跟踪和管理
软件测试过程	2008.09	测试过程的活动
测试过程组织与管理	2008.09	软件测试过程管理的基本原则
测试计划的制定	2008.09	测试计划达到的目标

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 10%左右。

2．本章软件测试过程的概念和测试过程的基本管理方法是掌握的，是考试的重点，其中软件测试计划、测试方案的制定以及测试管理控制的基本方法尤其要重点掌握。

二、关键考点

- 软件测试过程概念
- 测试组织管理
- 测试计划的制定
- 测试方案的确定
- 测试环境管理
- 软件测试风险分析和成本管理
- 测试文档管理
- 测试的复用与维护

考点1　软件测试过程

考点透解

一、软件测试过程概念

软件测试过程是一种抽象的模型，用于定义软件测试的流程和方法。软件开发过程质量决定软件的质量，软件测试过程质量直接影响测试结果的准确性和有效性。

二、软件测试过程模型

1. V 模型

V 模型反映出测试活动与分析设计活动的关系。指出单元测试和集成测试应检测程序的执行是否满足软件设计的要求。系统测试应检测系统功能、性能的质量特性是否达到系统要求的指标。验收测试确定软件的实现是否满足用户需要或合同的要求。

2. W 模型

W 模型指出软件各开发阶段中应同步进行的验证和确认活动，即测试与开发也应是同步进行的。W 模型有利于尽早和全面的发现问题。

3. H 模型

V 模型与 W 模型有缺陷，即它们都把软件的开发视为需求、设计和编码等一系列串行的活动，而事实上，这些活动是可以交叉进行的。H 模型揭示一点：软件测试是一个独立的流程，贯穿于产品的整个生命周期中，与其他流程并发进行。

4. 其他模型

除了上面几种常见模型外，还有 X 模型、前置测试模型等。

5. 测试过程模型的选取原则

在实践中，建议以 W 模型作为框架，及早、全面的开展测试，同时灵活运用 H 模型独立测试的思想，在达到恰当的就绪点时就应该开展独立的测试工作，同时将测试工作进行迭代，最终保证完成测试目标。

三、测试阶段中的测试活动

软件测试过程包括四项基本活动：测试筹划，测试设计与实现，测试执行，测试总结。

1. 测试策划

在测试策划中的活动有：制定测试计划，以确定测试范围、测试策略和测试方法，规划测试任务日程表，对测试资源进行安排，并提前评估测试风险，制定风险控制策略。

2. 测试设计与实现

在测试设计与实现中的活动有：制定测试的技术方案，选择测试工具，并根据测试技术方案

设计测试用例。

3. 测试执行

在测试执行中的活动有：建立相关测试环境、配置测试数据，按日程安排执行测试用例并记录测试执行结果，对发现的软件缺陷进行报告，并配合开发人员进行软件缺陷的分析、处理和追踪。

4. 测试总结

在测试总结中的活动：对测试结果进行综合分析，以确定软件产品质量的当前状态，为产品的改进和发布提供数据和依据，同时编制测试报告，提交相关测试文档。

四、软件测试过程管理的特点

软件测试过程管理的基本内容：计划、组织和监控。测试过程中存在的问题有：

（1）软件质量标准定义不准确、任务边界模糊。

（2）软件测试项目的变化控制和预警分析要求高。

（3）软件测试项目具有智力密集、劳动密集的特点，受人力资源影响最大。

（4）测试任务的分配难。

（5）测试要求人力资源十分稳定。

（6）软件测试人员在待遇、地位上可能会受到一些不公正的待遇。

软件测试项目的过程管理能否成功，通常受三方面影响:项目组内环境、项目所处的组织环境、整个开发流程所控制的全局环境。

五、软件测试过程管理的原则

（1）有关测试需求，应当有一个经各方同意的、完整的、清楚的、详细的、整体的、可实现的和可测试性的需求并文档化，尽可能坚持最初的需求。

（2）测试计划先行，软件项目管理过程从项目的计划活动开始，软件测试项目也不例外，也是从测试计划开始。

（3）建立任务优先级，在测试任务较多的情况下，应该为各项任务建立测试优先级，这也可以根据优先级来先后处理各项任务。

（4）建立客观的评估标准，这样使整个项目过程具有良好的可测性和可跟踪性，强调以数据说话。

（5）尽早测试，这是从 W 模型中抽象出来的理念，有两方面的含义，一方面指测试人员早期参与测试项目；另一方面指尽早开展测试执行工作。

（6）全面测试，也是 W 模型的重要思想，有两方面的含义，一方面指要对软件所有产品进行全面地测试；另一方面指软件开发人员与测试人员全面参与到测试工作中。

（7）全过程测试，从 W 模型中抽象出来的另一理念，有两方面的含义，一方面指测试人员要充分关注开发过程；另一方面指测试人员要对测试的全过程进行全程的跟踪。

（8）独立的、迭代的测试，是 H 模型的重要思想，强调只要达到测试就绪点，即测试条件成熟，测试准备活动完成，测试执行活动就可以开展。

六、软件测试过程的人员组织

测试团队的组织直接关系到测试团队的工作效率和生产力，其组织方式由测试团队的规模、具体任务和技术来决定。

一个测试团队的基本角色有：QA/测试经理、实验室管理人员、内审员、测试组长、测试设计人员/资深测试工程师、一般测试工程师。

若测试团队规模较大，则测试工程师分为三个层次：初级测试工程师、测试工程师和资深测试工程师，同时设置自动化测试工程师、系统测试工程师和架构工程师。

测试过程人员组织的一个方面是考虑测试团队的规模，测试团队的规模可以考虑在整个开发部门所占的比重，或相对开发人员所占的比例。从经验看，不同的应用，软件测试和软件开发人员的比例也是不同的，大致可分为三类：

（1）操作系统类型的产品，对测试要求最高，测试人员和开发人员的比例为 2：1。

（2）应用平台、支撑系统类型的产品，对测试要求比较高，通常测试人员和开发人员的比例为 1:1。

（3）对于特定应用系统一类产品，由于用户对象清楚、范围小，甚至可对应用平台或应用环境加以限制，所以测试人员可以再减少，但测试人员和开发人员的比例至少保证在 1：2 的水平以上。

考题透解

【例 1】测试过程的 4 项基本活动是测试策划、测试设计、测试总结和________。(2008.09)

A）测试执行　　B）测试报告

C）测试度量　　D）测试需求

解　析：软件测试过程包括四项基本活动: 测试策划、测试设计、测试执行和测试总结。正常情况下，这些测试活动顺序开展并出现在所有测试阶段中。

答　案：A

【例 2】下列有关测试过程管理的基本原则，哪个是错误的________。(2008.09)

A）测试过程管理应该首先建立测试计划

B）测试需求在测试过程中可以是模糊的、非完整的

C）在测试任务较多的情况下，应该建立测试任务的优先级来优化处理

D）整个测试过程应该具有良好的可测性和可跟踪性，强调以数据说话

解　析：软件测试过程管理的原则有 8 个：（1）有关测试需求，（2）测试计划先行，（3）建立任务优先级，（4）建立客观的评估标准，（5）尽早测试，（6）全面测试，（7）全过程测试，（8）独立的、迭代的测试。

答　案：B

【例 3】下列有关测试过程 V 模型的说法中，正确的是________。(2008.04)

A）验收测试应确定程序的执行是否满足软件设计的要求

B）系统测试应确定系统功能和性能的质量特性是否达到系统要求的指标

C）单元测试和集成测试应确定软件的实现是否满足用户需要或合同的要求

D）集成测试在编码结束前就可以开始

解　析：V 模型是在 20 世纪 80 年代后期提出的，旨在改进软件开发的效率和效果。该模型反映出测试活动与分析设计活动的关系。指出单元测试和集成测试应检测程序的执行是否满足软件设计的要求。系统测

试应检测系统功能、性能的质量特性是否达到系统要求的指标。验收测试确定软件的实现是否满足用户需要或合同的要求。选项 A 和选项 C 的说法颠倒，不正确。集成测试要在单元测试之后，所以选项 D 的说法明显错误，故只有选项 B 说法完全正确。

答　案：B

【例 4】下列关于软件测试过程的几种抽象模型，说法正确的是________。

A）H 模型指出软件测试具有独立性，只要某个测试达到准备就绪点，测试执行活动就可以开展

B）W 模型强调在整个项目开发中需要经历的不同测试级别，指明测试的对象是程序

C）软件测试过程与软件开发过程不同的是，它不必遵循软件工程原理

D）V 模型强调测试的对象不仅仅是程序，需求、设计等同样需要测试

解　析：软件测试过程体现了软件测试的流程和方法，与软件开发过程一样，都遵循软件工程原理，遵循管理学原理，故选项 C 不正确。V 模型反映出测试活动与分析设计活动的关系，强调了在整个项目开发过程中需要经历的不同测试级别，忽视了测试的对象不应该仅仅是程序，W 模型对 V 模型进行了补充，明确指出：测试的对象不仅仅是程序，需求、设计等同样需要进行测试，H 模型指出软件测试是一个独立的流程，只要某个测试达到准备就绪点，测试执行活动就可以开展，软件测试贯穿于产品的整个生命周期，与其他流程可以并发进行。

答　案：A

【例 5】下列活动不属于测试阶段的测试活动的是________。

A）测试执行　　　　B）测试总结

C）测试设计与实现　　　　D）测试人员确定

解　析：软件测试过程包括四项基本活动：测试策划、测试设计与实现、测试执行、测试总结。通常情况下，在测试阶段中这些测试活动都是顺序开展的。

答　案：D

【例 6】下列活动违背软件测试过程管理原则的是________。

A）测试计划先行　　　　B）建立客观的评估标准

C）重叠的、非独立的进行测试　　　　D）尽早、全面的进行测试

解　析：软件测试过程管理的原则有：①有关测试需求，应当有一个经各方同意的、完整的、清楚的、详细的、整体的、可实现的和可测试性的需求并文档化，尽可能坚持最初的需求。②测试计划先行，软件测试项目应从测试计划开始。③建立任务优先级，根据优先级来先后处理各项任务。④建立客观的评估标准，将所有活动产生的有用数据记录下来，使整个项目过程具有良好的可测性和可跟踪性。⑤尽早测试，测试人员早期参与软件项目，及时开展测试准备工作，尽早开展测试执行工作。⑥全面测试，对软件的所有产品进行全面的测试，软件开发人员及测试人员全面参与到测试工作中。⑦全过程测试，测试人员要充分关注开发过程，对开发过程的各种变化及时做出响应。⑧独立的、迭代的测试，强调测试的就绪点，即只要测试条件成熟，测试执行活动就可以开展。

答　案：C

【例 7】对于支撑系统类型的产品，通常测试人员和开发人员的比例为________。

A）1：2　　B）1：1　　C）2：1　　D）3：1

解　析：从经验看，不同的应用，软件测试和软件开发人员的比例也是不同的，大致可分为三类：①操作系统类型的产品，对测试要求最高，测试人员和开发人员的比例为 2：1。②应用平台、支撑系统类型的产品，对测试要求比较高，通常测试人员和开发人员的比例为 1：1。③对于特定应用系统一类产品，由于用户对象清楚、范围小，甚至可对应用平台或应用环境加以限制，所以测试人员可以再减少，但测试人员和开发人员的比例至少保证在 1：2 的水平以上。

答　案：B

考点2　测试计划的制定

考点透解

一、测试计划的整体目标

测试计划的整体目标是为了确定测试的任务、所需的各种资源和投入、预见可能出现的问题和风险，以指导测试的执行，最终实现测试的目标。

制定测试计划，要达到的目标有：

- 为测试各项活动制定一个现实可行的、综合的计划；
- 为项目实施建立一个组织模型；
- 开发有效的测试模型；
- 确定测试所需要的时间和资源；
- 确立每个测试阶段的测试完成及测试成功的标准和要实现的目标；
- 识别出测试活动的各种风险。

二、测试计划活动的细分

（1）计划初期收集信息。

（2）测试计划最关键的一步就是确定测试需求和测试层次。

（3）计划起草。

（4）内部审查。

（5）计划讨论和修改。

（6）测试计划的多方审查。

（7）测试计划的定稿和批准。

三、测试计划的要点

（1）目标和范围：包括产品特性、质量目标、各个阶段的测试对象、目标范围和限制。

（2）项目估算：根据历史数据和采用恰当的评估技术，对测试工作量、所需资源作出合理估算。

（3）风险计划：测试可能存在的风险分析、识别以及风险的回避监控和管理。

（4）日程：项目工作分解结构，并采用时限图、甘特图等方法制定时间和资源表。

（5）项目资源：人员、硬件和软件等资源的组织和分配，人力资源是重点。

（6）跟踪和控制机制：质量保证和控制、变更管理和控制。

考题透解

【例 1】下列哪个选项不属于测试计划要达到的目标________。(2008.09)

A）为测试各项活动制定一个现实可行的、综合的计划，包括每项测试活动的对象、范围、方法、进度和预期结果

B）为项目实施建立一个组织模型，并定义测试项目中每个角色的责任和工作内容

C）为测试执行活动设计测试方案，编制测试用例

D）确定测试需要的时间和资源，以保证其可获得性和有效性

解　析：制定测试计划，要达到的目标有：（1）为测试各项活动制定一个现实可行的、综合的计划，包括每项测试活动的对象、范围、方法、进度和预期结果；（2）为项目实施建立一个组织模型，并定义测试项目中每个角色的责任和工作内容；（3）开发有效的测试模型，能正确地验证正在开发的软件系统；（4）确定测试所需要的时间和资源，以保证其可获得性和有效性；（5）确立每个测试阶段的测试完成及测试成功的标准和要实现的目标；（6）识别出测试活动的各种风险，并消除可能存在的风险，降低那些无法消除的风险所带来的损失。

答　案：C

【例 2】不是测试计划的整体目标的是________。

A）确定测试的任务　　B）确定所需的各种资源和投入

C）发现并改正出现的问题　　D）指导测试的执行

解　析：测试计划的整体目标是为了确定测试的任务、所需的各种资源和投入、预见可能出现的问题和风险，以指导测试的执行，最终实现测试的目标。

答　案：C

【例 3】在制定测试策略前，要确定测试策略项，下列不属于测试策略的是________。

A）要使用的测试技术和工具　　B）测试完成的标准

C）影响资源分配的特殊考虑　　D）测试计划的制定

解　析：测试策略描述当前测试项目的目标和所采用的测试方法，以及不同阶段的测试对象、范围和方法、每个阶段内要进行的测试类型。在制定测试策略前，要确定测试策略项，测试策略主要包括三点：要使用的测试技术和工具、测试完成的标准和影响资源分配的特殊考虑。

答　案：D

【例 4】测试计划活动中最关键的一步是________。

A）收集信息　　B）确定测试需求和层次

C）内部审查　　D）测试计划的定稿和批准

解　析：测试计划不可能一气呵成，而是要经过计划初期、起草、讨论和审查等不同阶段，才能将测试计划制定好，且不同的测试阶段或不同的测试任务都可能要有具体的测试计划。具体细分为①计划初期收集信息，②确定测试需求和测试层次，③计划起草，④内部审查，⑤计划讨论和修改，⑥测试计划的多方审查，⑦测试计划的定稿和批准。其中测试计划最关键的一步就是②确定测试需求和测试层次。

答　案：B

【例 5】不属于测试计划要点的是________。

A）错误和缺陷管理　　B）项目估算

C）产品目标和范围　　D）跟踪和控制机制

解　析：测试计划的要点有：①目标和范围：包括产品特性、质量目标、各个阶段的测试对象、目标范围和限制，②项目估算：根据历史数据和采用恰当的评估技术，对测试工作量、所需资源作出合理估算，③风险计划：测试可能存在的风险分析、识别以及风险的回避监控和管理，④日程：项目工作分解结构，并采用时限图、甘特图等方法制定时间和资源表，⑤项目资源：人员、硬件和软件等资源的组织和分配，人力资源是重点，⑥跟踪和控制机制：质量保证和控制、变更管理和控制。

答　案：A

考点3　测试方案的确定

考点透解

一、软件测试设计和开发主要内容

（1）制定测试的技术方案。

（2）设计测试用例。

（3）设计测试用例的特定集合以满足一些特定的测试目的和任务。

（4）测试开发。

（5）测试环境的设计。

二、软件测试设计要点

（1）所设计的测试技术方案是否可行、是否有效和是否能达到预期的测试目标。

（2）所设计的测试用例是否完整，边界条件是否考虑，覆盖率能达到多高。

（3）所设计的测试环境是否和用户实际使用环境比较接近。

（4）关键是做好测试设计前的知识传递。

三、测试用例的设计方法

测试用例的设计方法有白盒测试和黑盒测试相对应的设计方法，其中黑盒测试的用例设计，可采用等价类划分、因果图法、边界分析、用户界面测试、配置测试和安装选项验证等方法，而白盒测试的用例设计，有下面方法：

（1）采用逻辑覆盖的结构测试用例的设计方法。

（2）基于程序结构的域测试用例的设计方法。

（3）数据流测试用例的设计方法。

（4）根据对象状态或等待状态变化来设计测试用例。

（5）基于程序错误的变异来设计测试用例。

（6）基于代数运算符号的测试用例设计方法。

四、测试用例的组织管理

测试用例要经过创建、修改和不断完善的过程。测试用例的属性有：优先次序、目标性、所属的范围、关联性、阶段性、状态性、时效性、所有者、日期等特性。根据测试用例的属性及编号等可对测试用例进行基于数据库方式的良好管理。图 12-1 为有效的测试用例组织。

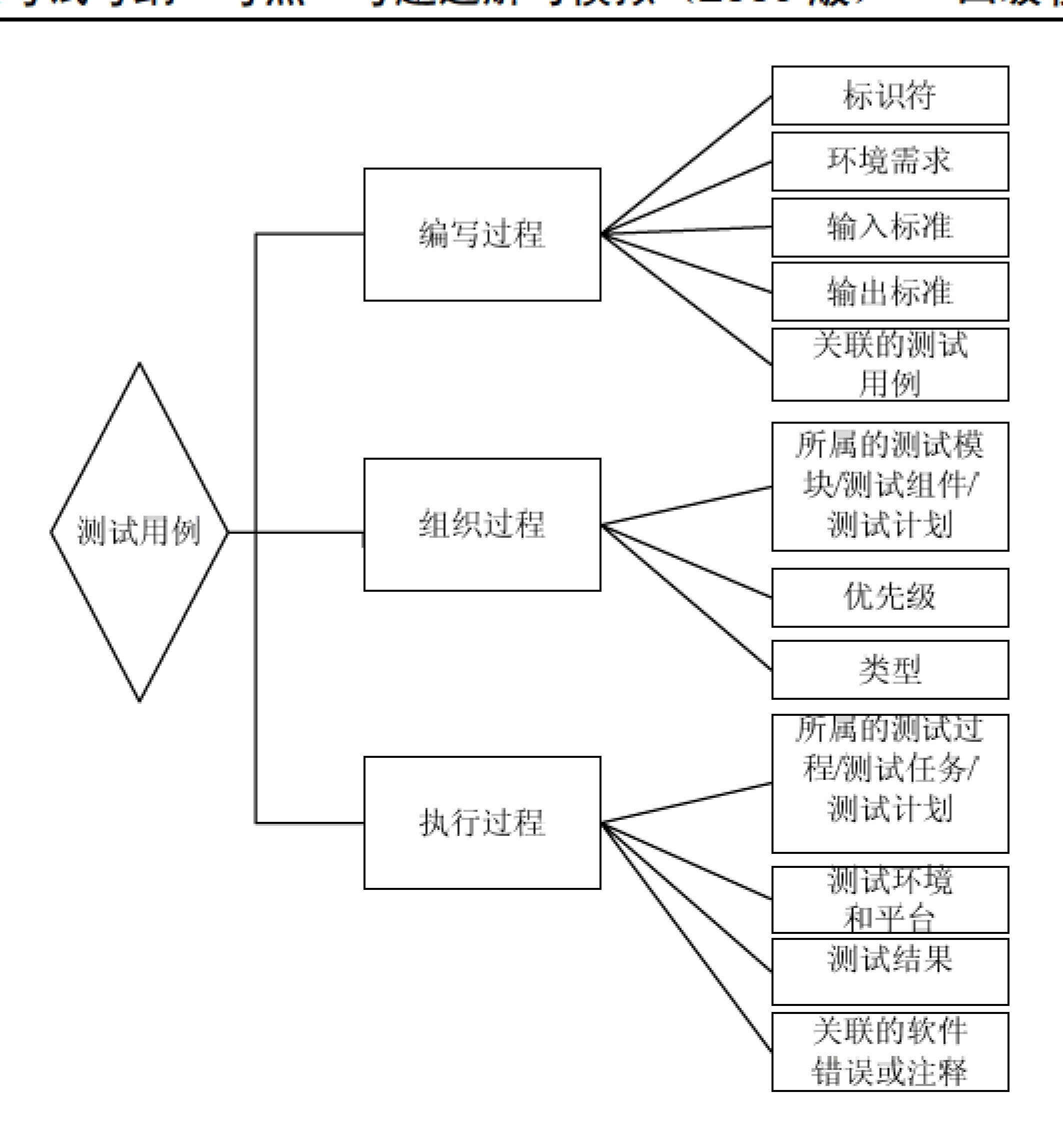


图 12-1　有效的测试用例组织

考题透解

【例 1】软件测试过程中的一个技术深、要求高的关键阶段是________。

A）软件测试规划阶段　　B）软件测试设计和开发阶段

C）软件测试实施阶段　　D）软件测试总结阶段

解　析：当测试计划完成之后，测试过程就要进入软件测试设计和开发阶段，由于软件的设计是将软件需求转换为软件表示的过程，而软件测试设计则是将测试需求转换为测试用例，描述测试环境、测试执行的范围、层次和用户的使用场景。所以软件测试设计和开发阶段是软件测试过程中的一个技术深、要求高的关键阶段。

答　案：B

【例 2】不属于软件测试和开发主要内容的是________。

A）制定测试的技术方案　　B）测试环境的设计

C）测试开发　　D）测试执行

解　析：软件测试和开发主要内容有：①制定测试的技术方案，②设计测试用例，③设计测试用例的特定集合以满足一些特定的测试目的和任务，④测试开发，⑤测试环境的设计。

答　案：D

【例 3】下列测试方法中，适用于功能测试和验收测试的是________。

A）配置测试用例设计法

B）基于程序结构的域测试用例设计法

C）数据流测试用例设计法

D）根据对象状态变化来设计测试用例

解　析：测试用例的设计方法有白盒测试和黑盒测试相对应的设计方法，其中黑盒测试的用例设计方法有：①等价类划分，②因果图法，③边界分析，④用户界面测试，⑤配置测试，⑥安装选项验证。而白盒测试的用例设计方法有：①采用逻辑覆盖的结构测试用例的设计方法，②基于程序结构的域测试用例的设计方法，③数据流测试用例的设计方法，④根据对象状态或等待状态变化来设计测试用例，⑤基于程序错误的变异来设计测试用例，⑥基于代数运算符号的测试用例设计方法。这些测试用例设计法都适用于功能测试和验

收测试。

答 案：A

【例 4】对测试用例进行管理可以依据测试用例编写过程的属性、组织过程的属性和________。

A）创建过程的属性 B）测试过程的属性

C）执行过程的属性 D）管理过程的属性

解 析：测试用例要经过创建、修改和不断完善的过程。测试用例的属性有：优先次序、目标性、所属的范围、关联性、阶段性、状态性、时效性、所有者、日期等特性。根据测试用例的属性及编号等可对测试用例进行基于数据库方式的良好管理，另外也可以依据测试用例编写过程的属性、组织过程的属性和执行过程的属性来对测试用例进行有效管理。

答 案：C

【例 5】测试用例设计完成后，要经过非正式和正式的审查，下列是非正式审查的是________。

A）系统分析人员审查 B）资深人员审查

C）系统设计人员审查 D）程序员审查

解 析：测试用例设计完成后，要经过非正式和正式的审查。其中非正式的审查一般是在 QA 或测试小组内部进行，包括测试组内人员互相检查或让资深人员、测试小组长审查；正式的审查一般通过 Email 将已经设计好的测试用例发给相应的系统分析人员、系统设计人员和程序员，让他们进行审查。

答 案：B

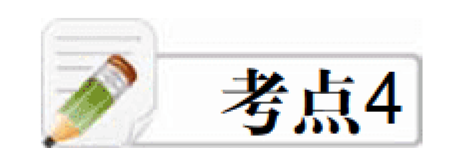
【例 6】测试开发的输入是基于测试需求的________，输出是________。

A）测试脚本，期望结果 B）测试用例，期望结果

C）测试脚本，测试用例和期望结果 D）测试用例，测试脚本和期望结果

解 析：测试开发就是根据所选择的测试工具脚本语言，如 Rational SQA Basic，编写测试脚本，将所有可以自动化测试的测试用例转换为测试脚本，其输入是基于测试需求的测试用例，输出是测试脚本和与之对应的期望结果，这种期望结果一般存储在数据库中或者特定的格式化文件中。

答 案：D



考点4 测试环境及测试执行的管理

考点透解

一、测试环境的定义

软件测试环境包括设计环境、实施环境和管理环境三种。

- 软件测试设计环境：编制测试计划、说明、报告及与测试相关的文件所需的软硬件设备和支持；
- 软件测试实施环境：对软件系统进行各级测试所需要的软硬件设备和支持；
- 软件测试管理环境：管理测试资源所基于的软硬件设备和支持。

二、测试环境的要素

测试环境贯穿了测试的各个阶段，是测试的基础。测试环境包括软件环境和硬件环境。

1. 产品的使用环境对测试环境的影响

产品的使用环境包括：

- 用户特征；
- 使用产品的目标；
- 社会物理环境。

与之对应的测试环境应具有下面特征：

- 测试对象特征；
- 测试任务；
- 测试的社会物理环境。

2. 主测试环境和辅测试环境

软件环境可分为主测试环境和辅测试环境。主测试环境是测试软件功能、安全可靠性、性能易用性等大多数指标的主要环境，通常配置时依据以下原则：

- 符合软件运行的最低要求；
- 选用比较普及的操作系统和软件平台；
- 营造相对简单独立的测试环境；
- 无毒的环境。

辅测试环境常用来满足不同的测试需求或特殊测试项目，如：

- 兼容性测试；
- 模拟真实环境测试；
- 横向对比测试。

3. 测试环境的五要素

细分测试环境有五要素：软件、硬件、网络环境、数据准备和测试工具。

- 硬件：软件测试最基本的硬件包括服务器和测试用机。硬件设备按配置标准，通常分为标准配置、最佳配置和最低配置三种；
- 软件：软件包括操作系统和应用程序；
- 数据准备：测试的数据很重要，数据准备包括数据量和真实性两个方面；
- 网络环境：随着网络的普及，软件产品离不开网络环境，网络环境是硬件因素和软件因素的综合。各种路由器、交换机、网线和网卡是硬件基础，各种代理、网关协议、防火墙则是软件基础；
- 测试工具：测试工具包括：代码分析与测试工具、自动/半自动测试过程管理工具和测试资源管理工具。

三、测试用例执行的跟踪

测试用例执行直接关系到测试的效率和结果，不仅要求测试效率高，还要保证结果正确、准确完整等。

测试效率的跟踪比较容易，但测试结果的跟踪相对存在一些风险。

四、缺陷的跟踪和管理

缺陷的跟踪和管理一般由数据库系统执行，主要思路为：

（1）设计好每个缺陷应包含的信息条目、状态分类等。
（2）通过系统自动发出邮件给相应开发和测试人员，使缺陷能得到及时处理。
（3）通过日报、周报等各类项目报告跟踪当前缺陷状态。
（4）在到达各个大小里程碑前，召开会议对缺陷进行会审。
（5）通过一些历史曲线和统计曲线分析来预测未来情况。

五、测试执行结束

标志：将测试报告或质量报告发送出去，并得到测试经理或项目经理的认可。
测试执行结束要完成的管理操作：

（1）审查测试全过程。
（2）对当前状态的审查。
（3）结束标志。
（4）项目总结。

六、软件测试评估

1. 软件测试评估目的

- 量化测试过程，判定测试进行的状态；
- 为最后的测试或质量分析报告生成所需的量化数据。

2. 软件测试评估方法

（1）对软件需求的估算

为了确定需求的确定性，一种基于复审者对每个需求解释的一致性度量方法为：

$$Q1 = M/R$$

其中 Q1 表示需求的确定性，M 表示所有复审者都有相同解释的需求数目，R 表示需求总数。为了表示功能需求和非功能需求整体被确认的程度，可以用 Q2 表示：Q2=Fc/(Fc+Fnv)，其中 Fc 是已经确认为正确的需求个数，Fnv 是尚未被确认的需求个数。

（2）基于需求的测试覆盖评估

- 确定已经执行的测试用例覆盖率：已执行的测试用例覆盖率 = Tx/Rft，其中 Tx 表示已执行的测试过程数或测试用例数，Rft 表示测试需求的总数。
- 确定成功的测试覆盖：成功的测试覆盖率 = Ts/Tft，其中 Ts 表示已执行的、完全成功的、没有缺陷的测试用例数，Tft 表示已经执行的测试用例数。

3. 基于代码的测试覆盖评估

评估代码覆盖率，需要断定测试目标期望的综合测试代码行数、在测试中真正执行的代码行数及其百分比，将此结果记录在测试评估报告中。计算公式如下：

$$已执行的测试覆盖=Tc/Tnc$$

其中，Tc 是用代码、语句、条件、分支、代码路径、数据状态判定点或数据元素名来表示的已执行项目数，Tnc 是代码中的项目总数。

七、软件缺陷分析方法

软件缺陷评估是软件质量评估的重要途径之一，常用的软件缺陷分析方法有四种：

- 缺陷分布报告
- 缺陷趋势报告
- 缺陷年龄报告
- 测试结果进度报告

对于缺陷分析，常用的主要缺陷参数有状态、优先级、严重性、起源。

考题透解

【例 1】下列哪项工作与软件缺陷管理和追踪无关________。(2008.04)

A）对缺陷应该包含的信息条目、状态分类等进行完善设计

B）通过软件系统自动发送通知给相关开发和测试人员，使缺陷得到及时处理

C）对测试用例的执行结果进行记录和追踪

D）通过一些历史曲线和统计曲线来分析和预测未来的缺陷发展情况

解　析：软件缺陷的跟踪和管理一般由数据库系统执行，但数据库系统也是依赖于一定的规则和流程进行的，主要思路是：①设计好每个缺陷应包含的信息条目、状态分类等。②通过系统自动发出邮件给相应开发和测试人员，使缺陷能得到及时处理。③通过日报、周报等各类项目报告跟踪当前缺陷状态。④在到达各个大小里程碑前，召开会议对缺陷进行会审。⑤通过一些历史曲线和统计曲线分析和预测未来情况。由此可见选项 C 的工作与软件缺陷的跟踪和管理无关。

答　案：C

【例 2】对软件系统进行各级测试所需要的软硬件设备和支持是属于哪一种测试环境________。

A）软件测试设计环境　　B）软件测试实施环境

C）软件测试管理环境　　D）软件测试规划环境

解　析：软件测试环境包括设计环境、实施环境和管理环境三种。其中软件测试设计环境是指编制测试计划、说明、报告及与测试相关的文件所需的软硬件设备和支持；软件测试实施环境是指对软件系统进行各级测试所需要的软硬件设备和支持，软件测试实施环境包括被测软件的运行平台和用于各级测试的工具；软件测试管理环境是指管理测试资源所基于的软硬件设备和支持。

答　案：B

【例 3】下面不属于软件测试环境要素的是________。

A）软件和硬件　　B）网络环境

C）数据准备　　D）测试策略

解　析：软件测试环境包括硬件环境和软件环境，硬件环境指测试必需的服务器、客户端、网络连接设

备，以及打印机等辅助硬件设备所构成的环境，软件环境是指被测软件运行时操作系统、数据库和其他应用软件所构成的环境。细分测试环境，有 5 个要素：软件、硬件、网络环境、数据准备和测试工具。

答　案：D

【例 4】与配置主测试环境原则不符的是________。

A）符合软件运行的最低要求　　B）选用特别的操作系统和软件平台

C）营造相对简单独立的测试环境　　D）无毒的环境

解　析：在实际测试中，软件环境可分为主测试环境和辅测试环境，主测试环境是测试软件功能、安全可靠性、性能易用性等大多数指标的主要环境，一般说来，通常配置主测试环境时可依据以下原则：①符合软件运行的最低要求，即保证支撑软件的正常运行。②选用比较普及的操作系统和软件平台。③营造相对简单独立的测试环境。④无毒的环境。辅测试环境常用来满足不同的测试需求或特殊测试项目，例如：兼容性测试、模拟真实环境和横向对比测试等。主测试环境和辅测试环境是相对的，不同性质的软件对其要求也不一样。

答　案：B

【例 5】下列测试中，完全可以在低配置的机器上运行的是________。

A）功能测试　　B）压力测试

C）容量测试　　D）性能测试

解　析：测试环境的一个重要要素是硬件，硬件设备有很多，完全根据产品的需求来进行选择，但选择时有一个配置的标准，通常有标准配置、最佳配置和最低配置三个概念。其中最低配置是指能够满足系统运行所需的最低硬件配置，通常，一个完善的测试环境均包括标准配置、最佳配置和最低配置的设备，只是根据项目的需求和条件的限制所占的比例不同。如压力测试、性能测试、容量测试必须保证在标准配置和最佳配置的设备上运行，而功能测试和用户界面测试等完全可以在低配置的机器上运行。

答　案：A

【例 6】网络环境是硬件因素和软件因素的综合，下列属于软件因素的是________。

A）各种路由器　　B）交换机

C）网线　　D）防火墙

解　析：随着网络的普及，网络环境是硬件因素和软件因素的综合。其中各种路由器、交换机、网线和网卡是硬件因素，而各种代理、网关协议、防火墙等则是软件因素。

答　案：D

【例 7】下列操作不是在测试执行结束后进行的是________。

A）审查测试的全过程　　B）结束标志

C）对未来可能发生错误的代码进行预测　　D）项目总结

解　析：测试执行完成后并不意味着测试项目的结束，测试项目结束的阶段性标志是：将测试报告或质量报告送出去，并得到测试经理或项目经理的认可。测试执行结束后还要进行如下管理操作，①审查测试的全过程，②对当前状态的审查，③结束标志，④项目总结。

答　案：C

【例 8】要写好测试报告需要具备的条件有________。

A）基本的写作技能　　B）采用规范的测试报告模板

C）对测试评估、质量分析进行深入研究　　D）以上全部

解　析：作为一个程序员，如何写好代码是需要常常思考的问题，而对于一个测试人员如何写好测试报告同样是一项关键的工作，写好测试报告除了要具备基本的写作技能、采用规范的测试报告模板外，更重要

的是对测试评估、质量分析所进行的深入研究。

答　案：D

【例 9】在评估缺陷时应遵循缺陷分析策略中制定的分析标准，下列不是缺陷分析方法的是________。

A）缺陷趋势报告　　B）测试过程执行报告

C）测试结果进度报告　　D）缺陷年龄报告

解　析：软件缺陷评估是软件质量评估的重要途径之一，对缺陷进行分析，以确定测试是否达到结束的标准，也就是判定测试是否已达到用户可以接受的状态，在评估缺陷时应遵照缺陷分析策略中制定的分析标准，常用的软件缺陷分析方法有四种：①缺陷分布报告，②缺陷趋势报告，③缺陷年龄报告，④测试结果进度报告。

答　案：B

【例 10】关于软件缺陷分析，说法正确的是________。

A）软件缺陷分析为软件可靠性的特性和变化趋势提供了判断依据

B）缺陷趋势报告允许缺陷数量作为一个或多个缺陷参数的函数来显示，最终生成缺陷数量与缺陷属性的函数

C）软件缺陷评估模型假设缺陷的发现是呈泊松分布的，但有关缺陷率的实际数据通常都不适用于该模型

D）缺陷分布报告是按各种状态将缺陷数量作为时间的函数显示

解　析：软件缺陷评估模型假设缺陷的发现是呈泊松分布的，有关缺陷率的实际数据通常可以适用于该模型，但更严格的缺陷评估要考察在测试过程中发现缺陷的实际间隔时间。在评估缺陷时应遵照缺陷分析策略中制定的分析标准，常用的软件缺陷分析方法有四种：①缺陷分布报告，②缺陷趋势报告，③缺陷年龄报告，④测试结果进度报告。其中缺陷分布报告允许缺陷数量作为一个或多个缺陷参数的函数来显示，最终生成缺陷数量与缺陷属性的函数，而缺陷趋势报告是按各种状态将缺陷数量作为时间的函数显示。总之，软件缺陷分析是为软件可靠性的特性和变化趋势提供了判断依据。

答　案：A



考点5　测试文档管理及测试过程复用

考点透解

一、测试文档的分类管理

测试文档可简单分类为：测试文档模板、测试过程中生成的文档。

按输入介质类型，测试文档可分为：电子文档、纸质文档和其他特殊文档。

按文档的用户分类，测试文档可分为：测试日常工作文档、流程定义和工作手册等，测试培训文档和相关技术文档，测试计划和设计文档，测试跟踪和审查资料，测试结果分析报告和产品发布质量报告。

二、测试文档的存储和共享

文档存储的规划设计要考虑下面因素：

（1）共享模式，有共享目录、FTP 方式和 HTTP 方式。

（2）手段，自行开发文档管理系统，或借助第三方商品化软件。

（3）安全性，测试文档多涉及公司内部的机密信息，需要保证其安全性。

（4）目录结构，文件目录可以按照团队项目文件类型的多层次关系设置。

（5）操作性，包括存取、下载、修改和阅读等各项操作的便利性。

三、测试过程的复用与维护

测试过程的复用主要包括测试用例的复用、软件缺陷报告的复用和测试过程信息的复用。几乎所有的测试过程一经实现就将过时，至少要通过总结出来的经验来修正测试过程，过程需要发生改变的其他原因可能包括组织基础结构的变化、软件开发的实现技术或方法的变化、自动化测试工具的引入等。应该在一些关键点上评审测试过程，其中必需的评审点有：

- 在每个测试项目的最后进行评审；
- 在软件开发过程改变后进行评审；
- 在采用/引进新测试工具或技术之前进行评审；
- 在公司管理方法改变后进行评审；
- 在过程改进的初始阶段，当观测趋势有了结果或者收集的度量有了分析结果时进行评审。

其他可取的评审点有：

- 在规定的日期进行评审；
- 当测试主管认为需要进行评审的时候；
- 当 QA 主管认为需要进行评审的时候。

四、测试用例和缺陷报告的复用

一个测试项目中设计的测试用例和软件缺陷报告均是宝贵的智力财富，在一个新的测试项目或者新的测试阶段中对其进行复用是其价值的体现。

考题透解

【例 1】下列哪项不属于文档管理的主要内容________。

A）文档的格式和模板管理　　B）文档的正确性管理

C）文档的一致性管理　　D）文档的存储管理

解　析：软件测试文档是对测试中的要求、测试过程和测试结果以正式文件的形式给出，所以测试文件的编写是测试工作规范化的一个重要组成部分，有必要将文档管理融入到测试项目管理中，成为测试项目管理的一个重要环节，文档管理包含的主要内容有这样几个方面：文档的分类管理、文档的格式和模板管理、文档的一致性管理、文档的存储管理。

答　案：B

【例 2】文档可以按照使用的用户来分类，下列不属于该分类中的文档是________。

A）电子文档　　B）日常工作文档

C）培训文档　　D）测试计划文档

解　析：本题考察测试文档的分类。测试文档简单可分为测试文档模板和测试过程中生成的文档两大类；若按输入介质类型分类，测试文档可分为电子文档、纸质文档和其他特殊文档三类；若按文档的用户分类，测试文档可分为：测试日常工作文档、流程定义和工作手册等、测试培训文档和相关技术文档、测试计划和设计文档、测试跟踪和审查资料、测试结果分析报告和产品发布质量报告。

答　案：A

【例 3】下面不属于文档存储规划设计要考虑的问题是________。

A）共享性　　B）安全性

C）操作性　　D）一致性

解　析：要做好测试文档的存储，事先要做好各种准备，在文档存储的规划设计中要考虑的因素主要有：（1）共享模式，有共享目录、FTP 方式和 HTTP 方式；（2）手段，自行开发文档管理系统，或借助第三方商品化软件；（3）安全性，测试文档多涉及公司内部的机密信息，需要保证其安全性；（4）目录结构，文件目录可以按照团队项目文件类型的多层次关系设置；（5）操作性，包括存取、下载、修改和阅读等各项操作的便利性。

答　案：D

【例 4】关于测试的复用和维护，说法错误的是________。

A）大多数测试过程一经实现就将过时，所以测试过程要不断进行修正

B）若测试过程的任何部分被更新，都要检查测试过程文档，进行相应修改

C）由于软件生产过程主要是正向过程，所以对软件产品复用的级别越低，得到的回报就会越大

D）对测试用例和软件缺陷报告进行复用之前，一定要对它们进行整理

解　析：由于软件生产过程主要是正向过程，意思是软件的生产过程是使软件产品从抽象级别较高的状态向抽象级别较低的状态演化，所以级别较高的复用容易带动低级别的复用，故对软件产品复用的级别越高，得到的回报才会越大。几乎任何测试过程一经实现就将过时，至少要通过总结出的经验来修正测试过程，通常还要在一些关键点上评审测试过程。当测试过程的任何部分被更新、删除或者进行了修改，都应该检查测试过程文档的相关部分进行修改，最后还要在测试过程文档中的有关配置管理的细节部分进行修改以反映这些变化。一个项目中设计的测试用例和软件缺陷报告是宝贵的财富，能对其进行复用是价值的体现，但在对它们进行复用之前，一定要进行测试用例和软件缺陷报告的整理。

答　案：C

🕮 过关练习

1．指出软件测试要尽早准备、尽早执行及测试的独立性的模型是________。

A）W 模型　　B）V 模型

C）H 模型　　D）X 模型

2．制定技术方案、配置测试数据是在测试阶段________活动中进行的。

A）测试策划　　B）测试设计与实现

C）测试执行　　D）测试总结

3．不属于软件测试过程管理的基本内容的是________。

A）组织　　B）管理

C）计划　　D）监控

4．对软件的所有产品进行测试，软件开发人员及测试人员都参与到测试工作中，这都体现了软件测试过程管理的哪一个原则________。

A）尽早地测试　　B）独立地测试

C）全过程地测试　　D）全面地测试

5．一个测试团队中，负责项目的管理、测试技术的制定、项目文档的审查、测试用例的设计和审查等的角色应是________。

A）测试组长　　B）内审员

C）QA/测试经理　　D）测试设计人员

6. 对于操作系统类型的产品，通常测试人员与开发人员的比例为________。
A）1：1　　B）1：2
C）2：1　　D）3：1
7. 测试计划的要点之一是项目资源，那么项目资源的重点是________。
A）产品资源　　B）人力资源
C）硬件资源　　D）软件资源
8. 软件设计是将软件需求转换为软件表示的过程，主要描绘出系统结构、详细的处理过程和________。
A）软件模式　　B）数据模式
C）数据库管理模式　　D）数据库模式
9. 不属于软件测试设计要点的是________。
A）测试软件需求是否符合　　B）测试技术方案是否可行
C）测试用例是否完整　　D）测试环境是否和用户实际使用环境比较接近
10. 不属于软件测试开发步骤的是________。
A）建立项目共享路径　　B）安装测试工具软件
C）建立测试脚本开发环境　　D）确定测试目标
11. 关于软件测试用例属性，不符合的是________。
A）时效性　　B）阶段性
C）正确性　　D）关联性
12. 软件测试的基础是________。
A）测试环境　　B）测试过程
C）测试管理　　D）测试方法
13. 下列不属于软件测试环境内容的是________。
A）管理环境　　B）设计环境
C）实施环境　　D）运行环境
14. 下列不是产品使用环境的典型特征的是________。
A）使用产品的用户特征　　B）使用产品的逻辑结构
C）使用产品的目标　　D）社会物理环境
15. 不属于辅测试环境下的测试是________。
A）兼容性测试　　B）模拟真实环境测试
C）性能易用性测试　　D）横向对比测试
16. 硬件因素和软件因素的综合是________。
A）数据库环境　　B）接口环境
C）网络环境　　D）社会物理环境
17. 市场上测试工具很多，下列不在测试工具分类里的是________。
A）代码分析与测试工具　　B）全自动测试过程管理工具
C）自动/半自动测试过程管理工具　　D）测试资源管理工具
18. 缺陷的跟踪和管理通常由________执行。
A）数据库系统　　B）操作系统
C）文件系统　　D）服务器系统
19. 测试项目结束的标志是________。
A）所有测试内容完成
B）所有错误和缺陷都已有效解决
C）完成了测试报告和质量报告

D）测试报告发送出去，并得到测试经理或项目经理的认可

20．下面是测试人员遇到的最难也是最关键的问题是________。

A）如何选择单元测试策略　　B）如何设计测试用例

C）评估软件系统的被测覆盖率　　D）严重缺陷是否被修复

21．对于缺陷分析，下面不属于常用缺陷参数的是________。

A）状态　　B）年龄

C）严重性　　D）起源

22．不属于基本文档测试模板的是________。

A）测试过程模板　　B）测试计划模板

C）测试用例模板　　D）测试报告模板

23．文档存储的规划设计要考虑共享模式，下列不是共享模式的是________。

A）TCP 方式　　B）HTTP 方式

C）共享目录　　D）FTP 方式

24．测试的复用主要有________。

A）对测试用例的复用　　B）对软件缺陷报告的复用

C）对测试过程信息的复用　　D）以上都是

25．下列评审点是必需的有________。

A）在规定日期进行评审

B）当测试主管认为需要进行评审时

C）当软件开发过程改变后进行评审时

D）当 QA 主管认为需要进行评审时

过关练习答案

1．C	2．B	3．B	4．D	5．A	6．C	7．B	8．D
9．A	10．D	11．C	12．A	13．D	14．B	15．C	16．C
17．B	18．A	19．D	20．C	21．B	22．A	23．A	24．D
25．C							

第 13 章　软件自动化测试



大纲要求

一、了解软件自动化测试原理与方法。

二、了解软件测试工具的主流产品。

考频统计

表 13-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 13-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
测试工具的分类与选择	2008.04	静态测试和动态测试

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 4%左右。

2．本章内容是实际应用性比较强的一个章节，为后面软件测试实践做铺垫，了解，但自动化测试基本结构基础还是要掌握的，测试工具的相关知识还是考试的重点。

二、关键考点

- 测试自动化原理、方法
- 测试用例自动生成
- 测试执行自动化
- 测试结果比较自动化
- 测试工具的分类与选择
- 测试工具的主流产品介绍

考点1 自动化测试原理、方法与测试用例自动生成

考点透解

一、自动化测试基本结构及实现方法

软件自动化测试基本结构由以下 6 个部分组成：

- 构建存在程序软件包和测试软件包的文件服务器；
- 存储测试用例和测试结果的数据库服务器；
- 控制执行的运行环境；
- 控制服务器；
- Web 服务器；
- 客户端程序。

软件自动化测试的实现方法有：代码的静态和动态分析、测试过程的捕获和回放、测试脚本技术、虚拟用户技术和测试管理技术。

二、自动化测试的限制

自动化测试不是万能的，它所完成的功能也是有限的，主要体现在：

（1）不能取代手工测试。
（2）手工测试比自动化测试发现的缺陷更多。
（3）对测试质量的依赖性极大。
（4）自动化测试不能提高有效性。
（5）自动化测试可能会制约软件开发。
（6）工具本身不具备想象力。

三、自动化测试用例的生成

所谓自动化测试是指测试执行和测试结果比较的自动化，而不是测试设计或测试输入生成的自动化。当前流行的自动化测试工具中主要使用脚本技术来生成自动化测试用例。

1. 脚本的作用、质量和编写原则

脚本是一种计算机程序的形式，是一组测试工具执行的指令集合。

脚本的作用主要有：一是可以用于回放测试者执行过的操作。运用录制手工脚本的测试用例可以产生线性脚本，这种脚本就可以用来回放手工测试者执行的操作。二是可以大量减少测试用例实现的工作量。因为大多数工具使用比录制方式更灵活和有效的脚本语言，通过编辑或编写脚本可以减少一组自动化测试用例的脚本编写量，而一旦编写了合理、全面的脚本集合，增加新的测试用例时就可以不用编写脚本，这样上千个测试用例用上百个脚本就可以实现。

脚本是测试体系的关键部分，所以保证脚本质量很重要，一个好的脚本应是易于使用和易于维护的。脚本需遵循的编写原则有：

- 注释，为用户和管理者提供帮助；
- 功能，执行单个任务且可以重用；
- 结构，应易读、易理解和易维护；
- 文档，有助于复用和维护。

2. 脚本的基本结构

（1）线性脚本

线性脚本是录制手工执行的测试用例时得到的脚本，线性脚本适合于简单的、一次性的测试，多用于演示或培训。

线性脚本优点：不需要深入的工作或计划、可以快速开展自动化、对实际操作可以审计跟踪、用户不必是编程人员、可以提供良好的软件或工具演示。

线性脚本缺点：过程繁琐、一切依赖于每次捕获的内容、测试输入和比较时捆绑在脚本中的、无共享或重用脚本、易受软件变化影响、修改代价大等。

（2）结构化脚本

结构化脚本与结构化程序设计类似，具有各种逻辑结构，包括选择性结构、分支结构、循环迭代结构，而且具有函数调用的功能。

结构化脚本优点：健壮性好，具有很好的可重用性和灵活性，可以对一些易于导致测试失败的特殊情况进行处理。

（3）共享脚本

共享脚本是指某个脚本可以被多个测试用例使用，即脚本语言允许一个脚本调用另一个脚本。可以将线性脚本转换为共享脚本。

共享脚本的类型有两种：一种是在不同软件应用系统的测试之间共享脚本，另一种是在同一软件应用系统的测试之间共享脚本。

共享脚本优点：以较少的开销实现类似的测试，维护开销低于线性脚本，删除了明显的重复，可以在共享脚本中增加更为智能的功能。

共享脚本缺点：需要跟踪更多的脚本、文档名及存储，维护成本高，通常只针对被测软件的某一部分。

（4）数据驱动脚本

数据驱动脚本是将测试输入存储在独立的数据文件中，而不是存储在脚本中，故数据驱动脚本可以针对不同的数据输入实现多个测试用例。

数据驱动技术优点：数据文件的格式对于测试者而言易于处理；可以很快的增加类似的测试且对后续测试无额外的脚本维护开销。

数据驱动技术缺点：初次建立的开销大，需要专业编程人员支持；必须易于管理，否则测试质量得不到保证。

（5）关键字驱动脚本

这是数据驱动脚本的逻辑扩展，实质是用测试文件描述测试用例，关键字驱动脚本允许使用

描述性方法，只提供测试用例的描述，便可自动生成测试用例。

关键字驱动脚本优点：不用增加脚本的数量便可实现很多的测试；减少脚本维护开销；加速自动化测试实现；可以由不会编程的人员来完成测试；该方法的实现与工具和平台无关。

考题透解

【例 1】软件自动化测试是软件测试的重要测试手段，它可以提高测试效率、覆盖率和________。

A）可靠性　　B）可操作性

C）合理性　　D）一致性

解　析：软件测试本身就具有一定的重复性，所以随着软件的不断升级，所要做的测试重复性也会越高，这些导致软件自动化测试产生的必然。软件自动化测试是通过所开发的测试工具、脚本来实现的，具有良好的可操作性、可重复性和高效率等特点。软件自动化测试是软件测试中提高测试效率、覆盖率和可靠性的重要测试手段。

答　案：A

【例 2】下列不属于自动化测试基本结构的是________。

A）文件服务器　　B）数据库服务器

C）客户端程序　　D）服务器端程序

解　析：软件自动化测试基本结构由以下 6 个部分组成：①构建存在程序软件包和测试软件包的文件服务器，②存储测试用例和测试结果的数据库服务器，③控制执行的运行环境，④控制服务器，负责测试的执行调度，⑤Web 服务器，负责显示测试结果，生成统计报表、结果曲线，⑥客户端程序，指的是测试人员在自己计算机上安装的程序。

答　案：D

【例 3】软件自动化测试的实现方法包括________。

A）虚拟用户技术　　B）测试脚本技术

C）代码的静态和动态分析　　D）以上全部

解　析：软件自动化测试的实现方法有：代码的静态和动态分析、测试过程的捕获和回放、测试脚本技术、虚拟用户技术和测试管理技术。

答　案：D

【例 4】关于自动化测试的实现方法，说法正确的是________。

A）自动化测试中的代码分析工具对不同的高级语言都是可以统一使用的

B）自动比较中，敏感性测试比较要求最少量、最需要的信息，而健壮性测试比较要求尽可能比较多的信息

C）测试工具脚本中可以包含数据，也可以包含指令

D）捕获和回放是一种白盒测试的自动化方法

解　析：软件自动化测试的实现方法有：代码的静态和动态分析、测试过程的捕获和回放、测试脚本技术、虚拟用户技术和测试管理技术。其中代码分析属于白盒测试，类似于高级编译系统，一般会针对不同的高级语言去构造分析工具，而捕获和回放则是一种黑盒测试的自动化方法。脚本是一组测试工具执行的指令集合，测试工具脚本中可以包含数据，也可以包含指令，自动比较可以对比分析屏幕或屏幕区域图像、比较窗口或窗口上控件的属性或数据、比较网页或比较文件等，通常又可分为静态和动态比较、简单和复杂比较、敏感性和健壮性测试比较、比较过滤器。其中的敏感性测试要求尽可能比较多的信息，而健壮性测试比较往往要求最少量、最需要的信息。

答　案：C

【例 5】测试管理是对测试输入、执行过程和________进行管理。

A）测试结果　　B）测试套件

C）测试工具　　D）测试用例

解　析：测试管理是对测试输入、执行过程和测试结果进行管理。除了对与手工测试共性的东西，如测试计划、测试用例、测试套件、缺陷、产品功能和特性、需求变化等实施管理外，还要对自动化测试中特有的东西进行跟踪、控制和管理。这些特有的东西是指测试数据文件、测试脚本代码、预期输出结果、测试日志、测试自动比较结果等。

答　案：A

【例 6】与手工测试相比，自动化测试的缺陷有________。

A）自动化测试对测试质量的依赖性极大

B）自动化测试不能提高有效性

C）自动化测试工具本身不具备想象力

D）以上全部

解　析：与手工测试相比，自动化测试的缺点主要表现在以下几点：

（1）不能取代手工测试，因为自动化测试的开销很大，有些测试还是更适合手工测试

（2）手工测试比自动测试发现的缺陷更多

（3）自动化测试对测试质量的依赖性极大

（4）自动化测试不能提高有效性

（5）自动化测试可能会制约软件开发

（6）自动化测试工具本身不具备想象力

答　案：D

【例 7】下列情况适合采用软件自动化测试方法来实现的是________。

A）对很少运行的软件进行测试

B）对比较稳定的软件进行测试

C）涉及物理交互的测试

D）结果易于人工验证但难于甚至不可能将测试自动化

解　析：软件自动化测试开销很大，有些情况还是利用手工测试更适合，即下面总结的几种情况就是不适合进行自动化测试的。

- 对很少运行的软件进行测试
- 对不稳定的软件进行测试
- 结果易于人工验证但难于甚至不可能将测试自动化的测试
- 涉及物理交互的测试

答　案：B

【例 8】脚本的作用是________。

A）可以用于回放测试者执行过的操作

B）可以利用脚本产生测试用例

C）脚本的编写可以随测试用例的增加而增加

D）脚本可以保证测试用例的质量

解　析： 脚本的作用主要有两点，一是可以用于回放测试者执行过的操作。运用录制手工脚本的测试用例可以产生线性脚本，这种脚本就可以用来回放手工测试者执行的操作。二是可以大量减少测试用例实现的工作量。因为大多数工具使用比录制方式更灵活和有效的脚本语言，通过编辑或编写脚本可以减少一组自

动化测试用例的脚本编写量，而一旦编写了合理、全面的脚本集合，增加新的测试用例时就可以不用编写脚本，这样上千个测试用例用上百个脚本就可以实现。

答　案： B

【例 9】一个好的脚本是易于使用和易于维护的，所以在编写时需遵循的原则有________。

A）提供适当的注释　　B）功能

C）结构和文档　　D）以上全部

解　析： 脚本是测试体系的关键部分，所以保证脚本质量很重要，一个好的脚本应是易于使用和易于维护的。编写好的脚本需遵循的编写原则有：①注释，为用户和管理者提供帮助；②功能，执行单个任务且可以重用。③结构，应易读、易理解和易维护；④文档，有助于复用和维护。

答　案： D

【例 10】通常用于脚本的初始化或演示、培训的脚本是________。

A）线性脚本　　B）结构化脚本

C）数据驱动脚本　　D）关键字驱动脚本

解　析： 脚本的基本结构有：①线性脚本，②结构化脚本，③共享脚本，④数据驱动脚本，⑤关键字驱动脚本。其中线性脚本是录制手工执行的测试用例时得到的脚本，线性脚本适合于简单的、一次性的测试，多用于脚本的初始化或演示、培训等。

答　案： A

【例 11】关于结构化脚本，说法错误的是________。

A）结构化脚本具有各种逻辑结构，包括选择、分支、循环迭代结构

B）结构化脚本具有函数调用功能

C）结构化脚本往往健壮性不是很好，不易于维护

D）结构化脚本具有很好的灵活性

解　析： 作为脚本的基本结构之一，结构化脚本与结构化程序设计类似，具有各种逻辑结构，包括选择性结构、分支结构、循环迭代结构，而且具有函数调用的功能。结构化脚本优点：健壮性好，具有很好的可重用性和灵活性，可以对一些易于导致测试失败的特殊情况进行处理，也易于维护。

答　案： C

【例 12】下列不属于共享脚本的优点的是________。

A）以较少的开销实现类似的测试　　B）可以快速开展自动化

C）维护开销低于线性脚本　　D）删除了明显的重复

解　析： 共享脚本是指某个脚本可以被多个测试用例使用，即脚本语言允许一个脚本调用另一个脚本。共享脚本的优点有：①以较少的开销实现类似的测试，②维护开销低于线性脚本，③删除了明显的重复，④可以在共享脚本中增加更为智能的功能。选项 B 可以快速开展自动化是属于线性脚本的优点。

答　案： B

【例 13】数据驱动脚本是将测试输入存储在________。

A）脚本　　B）独立的数据文件

C）数据库　　D）专门的管理文件

解　析： 数据驱动脚本是将测试输入存储在独立的数据文件中，而不是存储在脚本中，这样的脚本可以针对不同的数据输入实现多个测试用例，并且数据文件的格式对于测试者而言易于处理。如对于复杂一些的脚本，数据文件中可以包含一些脚本运行时可以忽略的注释，使得数据文件更易于理解因而易于维护。

答　案： B

【例 14】关于关键字驱动脚本，下列说法正确的是________。

A）关键字驱动脚本允许使用描述性方法，只需提供测试用例的描述，便可自动生成测试用例

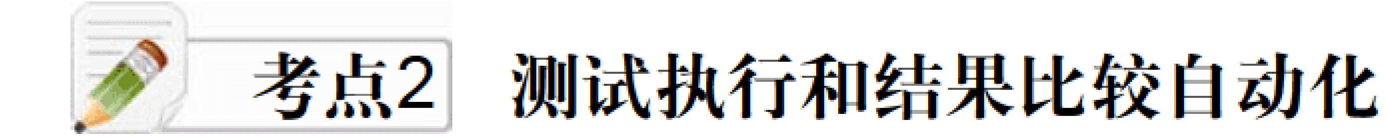
B）关键字驱动脚本是数据驱动脚本的物理扩展

C）关键字驱动方法所需的脚本数量是随测试的数量而变化的

D）控制脚本可以解释关键字，在控制脚本内就可以完成

解　析：关键字驱动脚本是数据驱动脚本的逻辑扩展，实质是用测试文件描述测试用例，关键字驱动脚本允许使用描述性方法，只提供测试用例的描述，便可自动生成测试用例。将数据文件变为测试用例的描述，用一系列关键字指定要执行的任务，控制脚本可以解释关键字，但要在控制脚本之外才可以完成，要求一个附加的技术实现层。关键字驱动方法所需的脚本数量是随软件的规模而不是测试的数量而变化的。

答　案：A



测试执行和结果比较自动化

考点透解

一、测试执行自动化

1. 前处理

所谓前处理就是指在测试工作开始之前必须进行的处理，即所有与建立和恢复这些测试先决条件相关的工作。

2. 后处理

要保存的结果应该存放到一个公共的位置以便对其进行分析或只是为了防止其被以后的测试所改变或破坏，这就是所谓的后处理。

3. 自动化测试过程

自动化测试过程的核心内容是执行测试用例，其本质和执行一段程序没有实质区别。但由于自动化测试是执行批量的测试用例，保证自动化测试的连续性和准确性很重要，所以要进行一系列前期准备和后期清理工作。这些前处理和后处理任务的典型特征如下：

- 数量多。
- 成批出现。
- 类型重复多。
- 容易自动化。

自动化测试过程与自动化辅助手工测试过程的区别：在自动化测试过程中，除了选择确定要执行的测试用例和分析失败原因外，其他过程都可以自动开展；而自动化辅助手工测试过程中，设置和清除测试环境这些任务都是手工开展的，意味着测试用例无法连续自动运行。

二、测试结果比较自动化

1. 自动比较的基本概念

比较是软件测试中自动化程度最高的任务。测试验证是检验软件是否产生了正确输出的过程，是通过在测试的实际输出和预期输出之间完成一次或多次的比较来实现的。

自动比较的内容有很多类型：文本信息、专用格式化数据、屏幕输出内容、电子邮件信息、发送到硬件设备的数据或信号、通过网络发送到其他机器和进程的信息、数据库的内容等。

自动比较工具“比较器”，是指检测两组数据异同的计算机程序。比较器可以告诉用户是否出现了差异，但不能告诉用户测试是否失败或通过。

自动比较的局限性在于自动比较可能没有人工比较灵活。

2. 动态比较

动态比较就是在执行测试用例时进行的比较。使用动态比较有助于为测试用例融入一些智能，使测试用例可以根据输出采取不同的动作。

为实现动态比较，指令必须插入到测试脚本中，这些指令告诉测试执行工具进行比较的时间和比较的内容。无论如何，测试执行工具可以发出捕获屏幕或窗口的特定部分的指令，保存捕获部分当前的事例，作为预期结果，无论何时重新执行脚本，测试执行工具会自动加入指令到脚本，以便将工具捕获相同的输出与作为预期输出保存的内容进行比较。

因为动态比较需要嵌入更多的命令或指令到测试脚本中，这使得测试脚本变得复杂，从而许多动态比较的测试用例需要花费更多的精力来创建，正确编写就更加困难，导致维护费用更高，所以目前动态比较的使用率呈下降趋势。

3. 执行后比较

执行后比较就是指在测试用例运行后执行的比较。

（1）支持工具

测试执行工具通常不包括对这种比较类型的直接支持，而是使用单独的一个或多个工具。

（2）比较顺序和结构

动态比较必须在出现输出时进行比较，执行后比较与之不同，比较顺序和内容更加具备可选择性。

（3）主动与被动的执行后比较

如果简单的看测试用例执行后碰巧得到了什么就称为是被动的执行后比较，而若在运行测试用例时，有意保存感兴趣的特定结果，以后为了特殊的目的比较它们，就是主动的执行后比较。

主动的执行后比较与动态比较的好处：

- 保存实际输出。
- 脱机进行比较。
- 可使用不同的比较器。
- 可保存其他输出。

（4）实现执行后比较

实现执行后比较不是很简单，当测试用例需要进行一种或多种执行后比较时，通常由不同的工具来执行。

考题透解

【例 1】自动化测试的核心内容是________。

A）前处理　　B）后处理

C）生成测试用例　　D）执行测试用例

解　析：自动化测试过程的核心内容是执行测试用例，其本质和执行一段程序没有实质区别。但由于自动化测试是执行批量的测试用例，保证自动化测试的连续性和准确性很重要，所以要进行一系列前期准备和后期清理工作。

答　案：D

【例 2】下列不属于前处理和后处理任务的典型特征的是________。

A）数量多　　B）成批出现

C）类型重复少　　D）容易自动化

解　析：前处理和后处理任务的典型特征有：①数量多，有大量潜在的前处理和后处理任务要执行，并且其中一部分在每次运行测试用例时都执行；②成批出现，通常会有许多待处理的前处理和后处理任务在同一时刻出现；③类型重复多，在某特定系统上进行的诸多测试只需要简单的物理设置，因此可能只存在少数几种不同类型的前处理和后处理行为；④容易自动化，这些任务通常是简单的函数，所以可以用一个简单的指令或命令来实现。

答　案：C

【例 3】下面有关自动化测试过程，说法正确的是________。

A）进行自动化测试之前都要进行一系列的前处理和后处理任务

B）在自动化测试过程中，选择确定要执行的测试用例也是自动化开展的

C）在自动化测试过程中，清除测试用例是手工开展的

D）在自动化辅助的手工测试过程中，设置和清除测试环境是自动化开展的

解　析：自动化测试是执行批量的测试用例，保证自动化测试的连续性和准确性很重要，所以总要进行一系列前期准备和后期清理工作。自动化测试过程与自动化辅助手工测试过程的区别：在自动化测试过程中，除了选择确定要执行的测试用例和分析失败原因外，其他过程都可以自动化开展；而自动化辅助手工测试过程中，设置和清除测试环境这些任务都是手工开展的，意味着测试用例无法连续自动运行。

答　案：A

【例 4】下面有关自动比较的叙述，说法不正确的是________。

A）通常，只要执行了自动测试就算是自动化测试

B）比较是软件测试中自动化程度最高的任务

C）在自动化测试中，预期输出可能是测试运行过程中捕获的实际输出，此时被捕获的输出必须由人工验证，并且要作为以后自动测试运行的预期输出来保存

D）通常称为“比较器”的自动比较工具是检测两组数据异同的计算机程序

解　析：执行了自动测试，若不进行自动比较，就不算是自动化测试，故选项 A 说法不正确。比较是软件测试中自动化程度最高的任务，是从自动化测试中受益最多的任务。测试验证是检验软件是否产生了正确输出的过程，是通过测试的实际输出与预期输出之间完成一次或多次比较来实现的。在自动测试中，预期输出可能是测试运行过程中捕获的实际输出，此时被捕获的输出必须由人工验证，并且要作为以后自动测试运行的预期输出来保存。

答　案：A

【例 5】比较器是检测两组数据异同的计算机程序，对自动测试而言，这里的两组数据指的是________。

A）测试前的输入和测试运行中产生的输出

B）测试前的输入和预期的输出

C）测试运行中产生的输出和预期的输出

D）文件的输出与实际测试产生的输出

解　析：通常称为“比较器”的自动比较工具是检测两组数据异同的计算机程序，对自动测试而言，这里的两组数据指的是测试运行中产生的输出和预期的输出。

答　案：C

【例 6】在执行测试用例时进行的比较称为是________。

A）静态比较

B）动态比较

C）执行时比较

D）执行后比较

解　析：自动比较的实现方式主要有两种：动态比较和执行后比较，其中动态比较就是指在执行测试用例时进行的比较，而执行后比较是指在测试用例运行后执行的比较。

答　案：B

【例 7】关于动态比较，说法错误的是________。

A）动态比较的测试工具一般允许在记录脚本或重新执行脚本的时候插入检验

B）动态比较时不必人工插入比较指令到测试脚本中

C）使用动态比较有助于为测试用例融入一些智能

D）动态比较指令必须插入到测试脚本中，因为这些指令可以告诉工具进行比较的内容和时间

解　析：动态比较指令必须插入到测试脚本中，但不必人工插入比较指令到测试脚本中。动态比较的测试工具一般不允许在记录脚本时加入检验，但是可以在重新执行脚本的时候插入检验。测试以“慢动作”的方式重新执行，当到达验证点时，测试者首先验证屏幕输出是否正确，如果输出可以接受，工具发出指令捕获相应的输出作为验证数据。使用动态比较有助于为测试用例融入一些智能，使测试用例根据输出采取不同的动作。

答　案：A

【例 8】主动的执行后比较与动态比较相比，好处有________。

A）保存实际输出　　B）脱机进行比较

C）可使用不同的比较器　　D）以上全部

解　析：执行后比较可以分为主动比较和被动比较两种。主动的执行后比较与动态比较相比，好处主要有：①保存实际输出，②脱机进行比较，③可使用不同的比较器，④可保存其他输出。

答　案：D



考点3　测试工具的分类与选择

考点透解

一、软件测试工具的分类

根据测试方法的不同，测试工具分为白盒测试工具和黑盒测试工具。

根据测试的对象和目的，测试工具分为单元测试工具、功能测试工具、负载测试工具、性能测试工具和测试管理工具等。

（1）白盒测试工具

白盒测试工具是针对程序代码、程序结构、对象属性、类层次等进行测试。根据测试工具原理不同，又可以分为静态测试工具和动态测试工具。

（2）黑盒测试工具

黑盒测试工具适用于系统功能测试和性能测试，包括功能测试工具、负载测试工具、性能测试工具等。

（3）其他测试工具

在上述两类测试工具之外还有测试管理工具，这类工具负责对测试计划、测试用例和测试实施进行管理，并对产品缺陷进行跟踪管理和对产品特性进行管理等。

二、自动化测试工具的关键特征

（1）支持脚本语言

这是最基本的要求，脚本语言具有常用编程语言类似的语法结构，可以对录制的脚本进行编辑修改，脚本语言应满足以下条件：

- 支持多种常用的变量和数据类型；
- 支持各种条件逻辑、循环结构；
- 支持函数的创建和调用。

（2）脚本语言是否支持外部函数库、函数的可用性

若支持函数调用，就可以建立一套比较通用的函数库，一旦程序做了修改，只需对原脚本中相应函数进行更改，而不用改动所有可能的脚本，减少工作量。

若函数调用比较容易通过函数间的参数传递来实现，也可以减少很多工作量。

（3）对程序界面中对象的识别能力

若测试工具具备将程序界面中对象识别出来的功能，则录制的测试脚本才具有良好的可读性、修改的灵活性和维护的方便性。

（4）抽象层

抽象层用于将程序界面中存在的所有对象实体映射为逻辑对象，使得测试无需依赖界面元素的变化，仅针对逻辑对象进行即可，可减少工作量。

（5）分布式测试的网络支持

- 测试工具进行测试时自身传输的数据量很小，具有很强的独立性；
- 能按照事先设置的任务执行时间表进行；
- 保持协调或协同处理。

（6）支持数据驱动测试

测试工具能够支持对数据库的操作，有利于测试脚本的代码和数据输入分离，减少代码的编

程和维护工作量，也有利于测试用例的扩充和完善。

（7）具有良好的脚本开发环境

- 具有相对应的容错处理系统；
- 能提供类似软件集成开发环境中的调试功能；
- 对脚本代码能很好的控制和管理。

（8）其他功能

- 图表功能；
- 测试工具的集成能力；
- 操作系统和开发工具的兼容性。

考题透解

【例1】下列有关软件测试工具的说法中，错误的是________。（2008.04）

A）静态测试工具可用于对软件需求、结构设计、详细设计和代码进行评审、走审和审查

B）静态测试工具可对软件的复杂度分析、数据流分析、控制流分析和接口分析提供支持

C）动态测试工具可用于软件的覆盖分析和性能分析

D）动态测试工具不包括软件的仿真测试和变异测试

解　析：测试工具根据工作原理不同可分为静态测试工具和动态测试工具。其中静态测试工具是对代码进行语法扫描，找到不符合编码规范的地方，根据某种质量模型评价代码的质量，生成系统的调用关系图等。它直接对代码进行分析，不需要运行代码，也不需要对代码编译链接和生成可执行文件，静态测试工具可用于对软件需求、结构设计、详细设计和代码进行评审、走审和审查，也可用于对软件的复杂度分析、数据流分析、控制流分析和接口分析提供支持；动态测试工具与静态测试工具不同，它需要运行被测试系统，并设置探针，向代码生成的可执行文件中插入检测代码，可用于软件的覆盖分析和性能分析，也可用于软件的模拟、建模、仿真测试和变异测试等。

答　案：D

【例2】下列测试工具不属于按测试方法进行分类的是________。

A）黑盒测试工具　　B）测试管理工具

C）白盒测试工具　　D）灰盒测试工具

解　析：测试工具的分类可以从两个角度，①根据测试方法的不同，测试工具分为白盒测试工具、黑盒测试工具和灰盒测试工具；②根据测试的对象和目的不同，测试工具分为单元测试工具、功能测试工具、负载测试工具、性能测试工具和测试管理工具等。

答　案：B

【例3】下列测试工具不属于黑盒测试工具的是________。

A）功能测试工具　　B）集成测试工具

C）负载测试工具　　D）性能测试工具

解　析：黑盒测试工具的原理：利用脚本的录制回放以模拟用户的操作，然后将被测系统的输出记录下来并与预先给出标准结果进行比较，黑盒测试工具主要适用于系统功能测试和性能测试，包括功能测试工具、负载测试工具、性能测试工具等。选项B中的集成测试工具应属于白盒测试工具。

答　案：B

【例4】白盒测试工具的测试对象包括________。

A）程序代码　　B）程序结构

C）对象的属性和类层次　　　　D）以上全部

解　析：白盒测试工具是针对程序代码、程序结构、对象的属性、类层次等进行测试，测试中发现的缺陷可以定位到代码行、对象、变量级。

答　案：D

【例 5】自动化测试工具的基本特征有________。

A）支持脚本语言　　　　B）对程序界面中对象的识别能力

C）支持数据驱动测试　　　　D）以上都是

解　析：自动化测试所特有的需求，是选择测试工具的关键，自动化测试工具的基本特征有：①支持脚本语言，②脚本语言是否支持外部函数库、函数的可用性，③对程序界面中对象的识别能力，④抽象层，⑤分布式测试的网络支持，⑥支持数据驱动测试，⑦具有良好的脚本开发环境，⑧具有其他功能，如图表功能、测试工具的集成能力、操作系统和开发工具的兼容性。

答　案：C

【例 6】脚本语言可以对已录制的脚本进行编辑修改，故脚本语言的特点是________。

A）支持常用变量和数据类型　　　　B）支持各种条件逻辑、循环结构

C）支持函数的创建和调用　　　　D）以上全部

解　析：支持脚本语言是自动化测试工具最基本的要求，脚本语言具有与常用编程语言类似的语法结构，可以对已录制的脚本进行编辑修改，具体说，脚本语言应至少具备如下特征：①支持常用变量和数据类型，②支持各种条件逻辑、循环结构，③支持函数的创建和调用。

答　案：D

【例 7】下列不属于接口分析必须关注的是________。

A）服务器接口　　　　B）用户接口

C）硬件接口　　　　D）软件接口

解　析：接口分析的目的是评估软件交付物（包括需求、设计、编码）是否正确、一致、完整和准确地说明了接口需求。接口分析必须关注的有三种接口，分别是用户接口、硬件接口和软件接口。

答　案：A

【例 8】自动化测试工具的关键特征之一是具有良好的脚本开发环境，这要求测试工具________。

A）应该具有相对应的容错处理系统

B）能提供类似软件集成开发环境中的调试功能

C）对脚本代码能很好地控制和管理

D）以上全部

解　析：自动化测试工具的关键特征之一是具有良好的脚本开发良好的环境，对于可自动测试的任务，也常会因为异常错误自动终止，这就要求测试工具首先应该具有相对应的容错处理系统，可以自动处理一些异常情况。其次要能够提供类似软件集成开发环境中的调试功能，支持脚本单步运行、设置断点、得到变量返回结果等，可以更有效地对测试脚本的执行进行跟踪、检查并迅速定位问题。最后，测试脚本的开发通常也需要一个团队的开发环境，即对脚本代码能很好地控制和管理，可以对测试数据文件、测试脚本对象抽象层进行统一管理。

答　案：D



考点4 测试工具的主流产品介绍

考点透解

一、面向开发的单元测试工具

单元测试一般使用白盒测试方法，根据程序内部的实现来完成测试，所以必须和特定语言结合进行，针对不同语言，单元测试工具也不同。

1. JTest

JTest 通过自动生成和执行能全面测试类代码的测试用例，自动测试类的所有代码分支，从而彻底检查被测类的结构，使白盒测试完全自动化。

2. C++ Test

Parasoft 公司的 C++ Test 是一个功能强大的自动化 C/C++单元级测试工具，可自动测试任何 C/C++函数、类，可自动生成测试用例、测试驱动函数或桩函数，在自动化的环境下完成单元测试。

3. .Test

.Test 是专为.Net 开发而推出的、使用方便的自动化单元级测试和静态分析工具。

二、负载和性能测试工具

负载和性能测试工具在自动化测试中尤其重要，因为它是软件手工测试的弱项，却是工具的强项。

目前优秀的负载和性能测试工具主要有 MI 公司的 LoadRunner、Compuware 公司的 QALoad、Rational 公司的 SQA Load、Performance 和 Visual Qualitify。

三、GUI 功能测试工具

GUI 功能测试工具基本原理是：将操作应用程序的各种动作和输入记录下来，包括键盘操作、鼠标点击等，生成一个脚本文件，这个脚本文件可以被收回，从而实现自动运行和测试。

目前 GUI 功能测试工具主要有 MI 公司的 WinRunner、Compuware 公司的 QARun、Rational 公司的 SQA Robot 和 Microsoft 公司的 Visual Test Suite 等。

四、基于 Web 应用的测试工具

基于 Web 应用的测试工具主要进行链接检查、HTML 检查、Web 功能和 Web 站点安全性等各个方面的测试。常用工具有下面 3 个：

（1）Web Application Stress Tool；

（2）WebKing；

（3）SOAPTest。

五、软件测试管理工具

在测试过程中，要涵盖单元测试、集成测试、系统测试、回归测试和验收测试等各个阶段，软件测试管理工具就是将不同阶段的测试进行有效组织和管理，软件测试管理工具能管理整个测试过程，从测试计划、测试设计、测试执行、测试结果到测试报告，提供一个基于中央数据库的、协同合作的环境。

软件测试管理工具主要有 MI 公司的 TestDirector、Rational 公司的 Test Manager、Silicon Valley Networks 公司的 Test Expert 等。

六、其他测试工具

（1）嵌入式测试工具 CodeTest。

（2）数据库测试工具 DataRecon。

考题透解

【例 1】单元测试一般采用的测试方法是________。

A）白盒测试

B）黑盒测试

C）灰盒测试

D）功能测试

解　析： 单元测试通常都是采用白盒测试方法，要根据程序内部的实现来完成测试，所以单元测试工具必须和特定语言结合进行，针对不同语言，单元测试工具也不同。

答　案： A

【例 2】单元测试工具可以根据工具的功能特点进行分类，下面单元测试工具不属于该分类的是________。

A）内存资源泄漏检查工具　　B）数据完整性检查工具

C）代码性能检查工具　　D）代码覆盖率检查工具

解　析： 单元测试工具可以根据编程的语言不同进行分类，主要有 C/C++单元测试工具、Junit 测试工具等。也可根据工具的功能特点进行分类，主要有内存资源泄漏检查工具、代码覆盖率检查工具、代码性能检查工具和软件纠错工具。

答　案： B

【例 3】下面是 JTest 报告未捕获的运行时异常________。

A）行为错误的方法　　B）非预期参数

C）行为不正确的方法　　D）以上全部

解　析： JTest 能全面测试类代码的测试用例，自动测试类的所有代码分支，从而彻底检查被测类的结构，使白盒测试完全自动化。JTest 使用一个符号化的虚拟机执行类搜索来捕获运行时异常，对于检测到的每个异常情况，JTest 报告一个错误，并提供错误的栈轨迹和调用序列，JTest 报告下列未捕获的运行时异常：（1）行为错误的方法；（2）非预期参数；（3）行为不正确的方法；（4）仅为开发人员使用的方法。

答　案： D

【例 4】基于 GUI 的功能测试工具主要适合于________。

A）集成测试阶段　　B）系统测试阶段

C）回归测试阶段　　D）脚本测试阶段

解　析： 基于 GUI 的功能测试工具在软件自动化测试中占有重要的地位，主要适合于回归测试阶段，当一个应用开发完成后，程序界面基本定型，虽然业务的需求会频繁变化，但测试脚本的结构基本不需要改

动，只要作些小地调整，就可以自动运行，可以大大提高测试的效率和测试的准确性。

答　案：C

【例 5】基于 Web 应用的测试工具主要测试对象是________。

A）链接测试　　B）HTML 检查

C）Web 功能和站点安全性　　D）以上全部

解　析：基于 Web 应用的测试工具主要进行链接检查、HTML 检查、Web 功能和 Web 站点安全性等各个方面的测试。

答　案：D

【例 6】QESuite 系列产品的特点是________。

A）可支持对测试计划的管理

B）可支持对多个被测项目的追踪管理

C）可支持对软件问题报告的全生命周期的追踪管理

D）以上全部

解　析：在测试过程中，要涵盖单元测试、集成测试、系统测试、回归测试和验收测试等各个阶段，软件测试管理工具 QESuite 系列产品的作用就是将不同阶段的测试进行有效组织和管理，能管理整个测试过程，从测试计划、测试设计、测试执行、测试结果到测试报告，提供一个基于中央数据库的、协同合作的环境。其主要特点有：（1）可支持对多个被测项目的追踪管理；（2）可支持对测试计划的管理；（3）可支持对测试用例的全生命周期地追踪管理；（4）可支持对软件问题报告的全生命周期地追踪管理。

答　案：D

【例 7】CodeTest 为追踪嵌入式应用程序、分析软件性能、内存动态分布和________提供了一个实时联机的高效解决方案。

A）测试软件可靠性　　B）测试软件覆盖率

C）分析软件接口　　D）测试计划管理

解　析：CodeTest 是嵌入式软件联机测试工具，为追踪嵌入式应用程序、分析软件性能、内存动态分布和测试软件覆盖率提供了一个实时联机的高效解决方案。

答　案：B

【例 8】关于自动测试工具，下列说法不正确的是________。

A）缺陷跟踪工具 SilkRadar 不允许用户通过 Web 方式使用

B）TestDirector 是测试管理软件，它通过提供一个机制将需求和测试用例、测试结果和报告的错误联系起来，从而保证能够达到最高的测试覆盖率

C）SilkRadar 可提供行为驱动的工作流程，能帮助开发人员自动完成对缺陷管理的相关处理

D）C++ Test 是一个功能强大的自动化单元级测试工具，其单元级测试覆盖率可以达到 100%

解　析：缺陷跟踪工具 SilkRadar 是对缺陷进行记录，并对缺陷处理结果状态进行自动跟踪、记录和归类处理，能够灵活满足各种业务环境和各种产品的需求，允许用户通过 Web 方式使用，因为这样有利于不同地点间甚至跨国的各个开发团队间进行缺陷管理。TestDirector 是测试管理软件，它通过提供一个机制将需求和测试用例、测试结果和报告的错误联系起来，从而保证能够达到最高的测试覆盖率。C++ Test 是一个功能强大地自动化 C/ C++单元级测试工具，其单元级测试覆盖率可以达到 100%。

答　案：A

过关练习

1. 不属于自动化测试实现方法的是________。
   A）测试过程的捕获和回放　　B）测试脚本技术
   C）测试管理技术　　D）文档的静态分析技术
2. 脚本技术的作用的是________。
   A）在性能测试中产生虚拟用户进行并发操作给系统发出大量数据和操作
   B）在功能测试中模拟用户的操作
   C）检验系统或服务器的响应速度和数据吞吐量的能力
   D）以上全部
3. 若使用自动化管理，显然一些文档性管理已不能满足其需要，此时可以采用的技术是________。
   A）XML 技术　　B）数据库技术
   C）严格的数据格式文件　　D）以上皆可
4. 一组测试工具执行的指令集合，是计算机程序的一种形式，我们将其称之为________。
   A）进程　　B）消息　　C）脚本　　D）线程
5. 下列测试中属于与手工测试具有共性的东西的是________。
   A）测试用例　　B）测试数据文件
   C）测试脚本代码　　D）测试日志
6. 软件自动化测试的目的主要是________。
   A）多次运行软件可发现缺陷　　B）首次运行软件时可以发现缺陷
   C）软件运行完成后发现并分析缺陷　　D）利用软件测试工具高效的对软件进行测试
7. 关于自动化测试，下面说法正确的是________。
   A）通常自动化测试会比手工测试发现更多的缺陷
   B）手工测试时，测试者可以运用其想象力和创造力对测试进行改进，但自动化测试工具不具备想象力，只能按原计划的测试方法指令进行
   C）运行相同的测试，自动化测试一定会比手工测试更加有效
   D）在自动化测试中，测试的艰巨任务是验证期望输出的正确性
8. 再测试工具也称为________。
   A）自动重复测试工具　　B）智能测试工具
   C）回归测试工具　　D）自测试工具
9. 手工测试有时比自动化测试效果更好，主要因为测试者具备________。
   A）想象力　　B）创造力
   C）处理意外事件的能力　　D）以上全部
10. 自动化测试是指________。
   A）测试执行的自动化　　B）测试执行和测试结果比较的自动化
   C）测试输入生成的自动化　　D）测试设计的自动化
11. 脚本的具体内容依赖于________。
   A）测试工具和脚本技术　　B）测试用例
   C）脚本技术　　D）测试工具
12. 不属于所有测试工具脚本语言都支持的结构是________。
   A）选择结构　　B）迭代结构
   C）离散结构　　D）线性结构

13．不属于线性脚本优点的是________。

A）不需要深入的工作或计划，只需录制手工任务

B）可以快速开展自动化

C）用户不必是编程人员

D）删除了明显的重复

14．选择控制结构使脚本具有________。

A）函数调用功能　　B）判断功能

C）显示功能　　D）重用功能

15．某个脚本可以被多个测试用例使用，该脚本是________。

A）线性脚本　　B）结构化脚本

C）共享脚本　　D）数据驱动脚本

16．共享脚本的缺点是________。

A）需要跟踪更多的脚本、文档名及存储　　B）维护成本较高

C）通常只是针对测试软件的一部分　　D）以上全部

17．使用数据驱动技术，对于复杂一些的脚本，数据文件可以包含一些脚本运行时可以忽略的________，使得数据文件更易于理解，易于维护。

A）注释　　B）功能

C）结构　　D）文档

18．关键字驱动脚本是________的逻辑扩展。

A）线性脚本　　B）结构化脚本

C）共享脚本　　D）数据驱动脚本

19．描述性方法是将被测软件的知识建立在________环境中。

A）手工测试　　B）自动化测试

C）单元测试　　D）验收测试

20．在自动化测试过程中，下列活动仍需要手工开展的是________。

A）设置测试环境　　B）分析失败原因

C）执行测试用例　　D）清除测试环境

21．自动化测试过程与自动化辅助手工测试过程的区别有________。

A）设置测试环境在自动化测试过程中是自动化开展，而在自动化辅助手工测试过程中要手工开展

B）清除测试环境在自动化测试过程中是自动化开展，而在自动化辅助手工测试过程中要手工开展

C）测试用例在自动化测试过程中可以连续自动运行，而在自动化辅助手工测试过程中不可以

D）以上全部

22．自动比较的内容类型包括________。

A）专用格式化数据　　B）文本信息

C）电子邮件信息　　D）以上全部

23．自动比较与人工比较，局限性在于________。

A）灵活性　　B）有效性

C）合理性　　D）满意度

24．关于自动比较工具——比较器，说法不正确的是________。

A）比较器是检查两组数据异同的计算机程序

B）比较器可以告诉用户是否出现了差异

C）比较器可以告诉用户测试是否失败或通过

D）较为先进的比较器还可以辅助用户浏览差异

25．具备捕获重放功能的商业测试执行工具是________。

A）静态比较　　B）动态比较

C）人工比较　　D）执行后比较

26．关于自动比较方式，说法正确的是________。

A）由于动态比较有助于为测试用例输入一些智能，故使用率在逐步提升

B）用于对发送到屏幕以外的输出进行比较的应是执行后比较

C）屏幕输出上许多细微的变化可能造成动态比较强调许多不重要的差异，此时会造成测试工具更新预期输出比较困难

D）测试执行工具通常包括对执行后比较的直接支持

27．用于对数据库更新过的内容进行比较的最佳比较方式是________。

A）动态比较　　B）静态比较

C）执行后比较　　D）人工比较

28．自动化测试工具最基本的要求是________。

A）支持脚本语言　　B）对程序界面中对象的识别能力

C）抽象层　　D）支持数据驱动测试

29．下列属于白盒测试工具的是________。

A）Microsoft 公司的 WebStress

B）Rational 公司的 TeamTest

C）北京航空航天大学软件工程研究所的 QESAT

D）北京航空航天大学软件工程研究所的 QESuite

30．下列属于功能测试工具的是________。

A）负载测试工具　　B）压力测试工具

C）性能测试工具　　D）系统测试工具

31．下列测试方法是针对动态网页的单元测试方法的是________。

A）白盒测试　　B）黑盒测试

C）网盒测试　　D）灰盒测试

32．JTest 使用________执行类搜索，从而捕获运行时异常。

A）自动测试代码　　B）虚拟机

C）专门测试程序　　D）特定搜索工具

33．下列属于 C++ Test 具有的特性是________。

A）自动建立类/函数的测试驱动程序和桩调用

B）即时测试类/函数

C）自动建立类/函数的测试用例

D）以上都是

34．基于 GUI 的功能测试工具原理是将操作应用程序的各种动作和输入记录下来，生成一个________。

A）脚本文件　　B）测试文件

C）记录文件　　D）操作文件

35．下列测试工具中用于测试 Web 服务程序工具的是________。

A）Web Application Stress Tool　　B）WebKing

C）SOAPTest　　D）TestDirector

36．可以有效组织和管理整个测试过程的测试工具是________。

A）软件测试管理工具　　B）软件测试组织工具

C）软件测试环境管理工具　　D）软件测试过程管理工具

37．测试过程管理工具的测试理念是：“以软件问题报告为核心，以测试计划为指导，________”。

A）以发现缺陷为目标　　B）以测试用例为驱动

C）以测试工具为驱动　　D）以提高质量为方向

38．数据库测试工具 DataRecon 是一个自动数据库认证盒监视工具，其功能是________。

A）确认数据源　　B）生成数据库测试用例

C）管理数据库测试用例　　D）以上全部

🕮 过关练习答案

1．D	2．D	3．D	4．C	5．A
6．B	7．B	8．C	9．D	10．B
11．A	12．C	13．D	14．B	15．C
16．D	17．A	18．D	19．B	20．B
21．D	22．D	23．A	24．C	25．B
26．B	27．C	28．A	29．C	30．D
31．C	32．B	33．D	34．A	35．C
36．A	37．B	38．D		

第 14 章　软件测试的标准和文档



大纲要求

一、熟悉软件测试的标准和文档。

二、了解常用软件测试文档的示例模板。

考频统计

表 14-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 14-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
软件测试规范	2008.04	软件测试的类别
软件测试规范	2008.04	软件测试的方法
软件测试规范	2008.09	软件测试管理的内容
软件测试规范	2008.09	软件配置项测试

命题方向

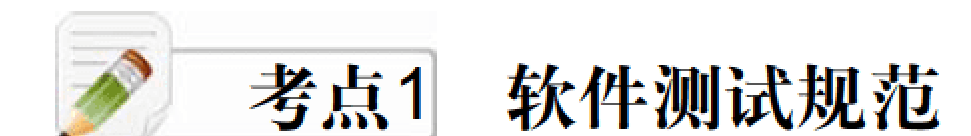
一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 8%左右。

2．本章学习的要点是软件测试规范和软件文档编制规范的主要内容和基本要求，这部分知识也是考试的重点。

二、关键考点

- 软件测试的标准
- 软件测试的文档



软件测试规范

考点透解

一、软件测试规范总则

软件测试规范对软件测试的目的、测试类别、测试过程、测试方法、测试用例、测试管理、

测试文档和测试工具都进行了明确的描述。

1. 测试目的

测试的目的是：①验证软件是否满足软件开发合同和项目开发计划、系统/子系统设计文档、软件需求规格说明和软件设计说明所规定的软件质量特性要求；②通过测试，发现软件缺陷；③为软件产品的质量度量和评价提供依据。

2. 测试类别

测试的类别可分为：单元测试、集成测试、配置项测试、系统测试和验收测试。

3. 测试过程

测试的过程一般包括四项活动，分别为：测试策划、测试设计和实现、测试执行和总结。

4. 测试方法

软件测试的方法包括静态测试和动态测试两种方法。其中静态测试方法是对软件代码进行审查、走查或静态分析。对文档的静态测试方法主要以检查单的形式进行，而对代码的静态测试方法一般采用代码审查、代码走查和静态分析。静态分析又包括控制流分析、数据流分析、接口分析、表达式分析。而动态测试方法一般采用白盒测试方法和黑盒测试方法。

5. 测试用例

测试用例的设计应遵循下面原则：①基于测试需求的原则；②基于测试方法的原则；③兼顾测试充分性和效率的原则；④测试执行的可重复性原则。

每个测试用例应包括：惟一的名称和标识符；测试追踪；用例说明；测试的初始化要求；测试的输入；期望的测试结果；评价测试结果的准则；实施测试用例的执行步骤。

6. 测试管理

软件测试管理包括测试过程管理、配置管理和测试评审管理。

7. 测试文档

软件测试文档一般包括测试计划、测试说明、测试报告、测试记录、测试问题报告和测试总结报告。

8. 测试工具

软件测试工具可分为：静态测试工具、动态测试工具和其他支持测试活动的工具。

二、单元测试

- 测试对象：可独立编译或汇编的程序模块（或软件构件或面向对象设计中的类）。
- 测试目的：检查每个软件单元能否正确地实现设计说明中的功能、性能、接口和其他设计约束等要求，发现单元内可能存在的各种差错。
- 测试的技术依据：软件详细设计文档。
- 测试实施者：由软件的供方或开发方组织并实施，也可委托第三方进行软件单元测试。

三、集成测试

- 测试对象：任意一个软件单元集成到计算机软件系统的组装过程以及任意一个组装得到的软件系统。
- 测试目的：检验软件单元之间、软件单元和已集成的软件系统之间的接口关系，并验证已集成软件系统是否符合设计要求。
- 测试的技术依据：软件结构设计文档。
- 测试的实施者：由软件的供方组织并实施，测试人员与开发人员相对独立，也可委托第三方进行软件集成测试。

四、配置项测试

- 配置项概念：为独立的配置管理而设计的并且能满足最终用户功能的一组软件称为是软件配置项。
- 测试目的：检验软件配置项和软件需求规格说明是否一致。
- 测试的技术依据：软件需求规格说明（含接口需求规格说明）。
- 测试的实施者：由软件的供方组织，由独立于软件开发的人员实施，软件开发人员配合。若配置项测试委托第三方实施，一般应委托国家认可的第三方测试机构。

五、系统测试

- 测试对象：完整的、集成的计算机系统，重点是新开发的软件配置项的集合。
- 测试目的：在真实的系统工作环境下检验完整的软件配置项能否和系统正确连接，并满足系统/子系统设计文档和软件开发任务书规定的要求。
- 测试的技术依据：用户需求（或系统需求或研制合同）。
- 测试的实施者：由软件的供方组织，由独立于软件开发的人员实施，软件开发人员配合。若配置项测试委托第三方实施，一般应委托国家认可的第三方测试机构。

六、验收测试

- 测试对象：完整的、集成的计算机系统。
- 测试目的：在真实的用户（或称系统）工作环境下检验完整的软件系统是否满足软件开发技术合同（或软件开发任务书）规定的要求。
- 测试的技术依据：软件研制合同（或系统需求或用户需求）。
- 测试的实施者：由软件的需方组织，由独立于软件开发的人员实施。若验收测试委托第三方实施，一般应委托国家认可的第三方测试机构。

七、回归测试

- 测试对象：未通过软件单元测试、集成测试、软件配置项测试、系统测试的软件，在变更之后，首先应对变更的软件单元进行测试，然后再进行相关的测试。
- 测试目的：测试变更之后，变更部分的正确性和对变更需求的符合性，并测试软件变更之后，对软件原有正确的功能、性能和其他规定的要求不产生损害。
- 测试的内容：（1）仅重复测试原软件单元测试做过的测试内容；（2）修改原软件单元测试做过的测试内容；（3）在前两者的基础上增加新的测试内容。

八、测试结束形成的文档

软件测试完成后形成的文档一般有：软件测试计划、软件测试说明、软件测试报告、软件测试记录、软件测试问题报告、软件测试总结报告，实际测试中也可根据需要对上述文档及文档的内容进行裁剪或合并。

考题透解

【例 1】软件测试管理包括测试过程管理、配置管理以及________。（2008.09）

A）测试评审管理　　B）测试用例管理

C）测试计划管理　　D）测试实施管理

解　析： 计算机软件测试规范规定，软件测试管理包括测试过程管理、配置管理和测试评审管理。

答　案： A

【例 2】以下说法中错误的是________。（2008.09）

A）软件配置项测试的目的是检验软件配置项与软件需求规格说明的一致性

B）软件配置项测试一般由软件供方组织。由独立于软件开发的人员实施，软件开发人员配合

C）软件配置项测试要求被测软件配置项已通过单元测试和集成测试

D）软件配置项测试不得委托第三方实施

解　析： 计算机软件测试规范规定，软件测试可分为：单元测试、集成测试、配置项测试、系统测试和验收测试。其中配置项测试的目的是检验软件配置项和软件需求规格说明是否一致。配置项测试的技术依据是软件需求规格说明（含接口需求规格说明），一般由软件供方组织，由独立于软件开发的人员实施，软件开发人员配合。若配置项测试委托第三方实施，一般应委托国家认可的第三方测试机构。软件配置项测试要求被测软件配置项已通过单元测试和集成测试。

答　案： D

【例 3】计算机软件测试规范规定，软件测试的类别可分为：单元测试、集成测试以及________。（2008.04）

A）系统测试　　B）验收测试

C）系统测试和验收测试　　D）配置项测试、系统测试和验收测试

解　析： 计算机软件测试规范规定，软件测试的类别可分为：单元测试、集成测试、配置项测试、系统测试和验收测试。

答　案： D

【例 4】软件测试的目的是________。

A）验证软件是否满足软件质量特性要求　　B）发现软件缺陷

C）为软件产品的质量度量和评价提供依据　　D）以上全部

解　析： 软件测试的目的是：①验证软件是否满足软件开发合同和项目开发计划、系统/子系统设计文档、软件需求规格说明和软件设计说明所规定的软件质量特性要求；②通过测试，发现软件缺陷；③为软件产品的质量度量和评价提供依据。

答　案： D

【例 5】软件测试过程一般包括________。

A）测试策划　　B）测试设计和实现

C）测试执行和测试总结　　D）以上全部

解　析： 测试的过程一般包括四项活动，分别为：测试策划、测试设计和实现、测试执行和总结。

答　案： D

【例 6】确定测试用例的执行顺序、开发测试软件、建立测试环境，这些活动是软件测试过程的________阶段要完成的。

A）测试策划　　B）测试设计和实现

C）测试执行　　D）测试总结

解　析：在软件测试过程的测试设计与实现阶段要做的工作有：分析、选取和设计测试用例；准备测试数据；确定测试用例执行顺序；开发测试软件、建立测试环境；评审测试计划的合理性和测试用例的正确性、有效性和覆盖充分性，以及测试环境和设备工具是否符合要求。

答　案：B

【例 7】对代码的静态测试方法一般采用代码审查、代码走查和________。

A）静态分析　　B）动态分析　　C）桌上检查　　D）边界值分析

解　析：软件测试的方法包括静态测试和动态测试两种方法。其中静态测试方法是对软件代码进行审查、走查或静态分析。对文档的静态测试方法主要以检查单的形式进行，而对代码的静态测试方法一般采用代码审查、代码走查和静态分析。

答　案：A

【例 8】下列不属于静态分析的是________。

A）控制流分析　　B）数据流分析

C）边界值分析　　D）表达式分析

解　析：静态分析是静态测试的一种方法，一般包括控制流分析、数据流分析、接口分析和表达式分析。选项 C 的边界值分析是属于黑盒测试的方法。

答　案：C

【例 9】下列属于白盒测试方法的是________。

A）随机测试法　　B）猜错法

C）程序变异法　　D）正交试验法

解　析：动态测试方法一般采用白盒测试方法和黑盒测试方法。黑盒测试方法包括功能分解、边界值分析、判定表、因果图、随机测试、猜错法和正交试验法等；白盒测试方法包括控制流测试、数据流测试、程序变异、程序插桩、域测试和符合求值等。

答　案：C

【例 10】测试用例设计中需遵循的原则有________。

A）基于测试需求的原则　　B）兼顾测试充分性和效率的原则

C）测试执行的可重复性原则　　D）以上全部

解　析：测试用例的设计应遵循下面原则：①基于测试需求的原则；②基于测试方法的原则；③兼顾测试充分性和效率的原则；④测试执行的可重复性原则。

答　案：D

【例 11】在软件动态测试过程中，应采用适当的测试方法实现测试目标。其中配置项测试和系统测试一般采用________。

A）黑盒测试方法　　B）黑盒测试方法为主，辅以白盒测试方法

C）白盒测试方法为主，辅以黑盒测试方法　　D）白盒测试方法

解　析：在软件动态测试过程中，应采用适当的测试方法实现测试目标。其中配置项测试和系统测试一般采用黑盒测试方法；集成测试主要采用黑盒测试方法，辅以白盒测试方法；单元测试一般采用白盒测试方法，辅以黑盒测试方法。

答　案：A

【例 12】每个测试用例都应包括________。

A）惟一的名称和标识符　　B）测试的初始化要求

C）测试用例说明　　D）以上全部

解　析：每个测试用例应包括：惟一的名称和标识符；测试追踪；用例说明；测试的初始化要求；测试的输入；期望的测试结果；评价测试结果的准则；实施测试用例的执行步骤。

答　案：D

【例 13】测试管理是对测试输入、执行过程和测试结果进行管理，软件测试管理包括________。

A）测试过程管理　　B）配置管理

C）测试评审管理　　D）以上全部

解　析：测试管理是对测试输入、执行过程和测试结果进行管理。软件测试管理包括：①测试过程管理；②配置管理；③测试评审管理。

答　案：D

【例 14】对测试计划和测试说明等进行评审应在________。

A）测试执行前　　B）测试执行后

C）测试完成前　　D）开始测试时

解　析：在测试执行之前，应对测试计划和测试说明等进行评审，评审测试计划的合理性、测试用例的正确性、科学性和覆盖充分性，以及测试组织、测试环境和设备工具是否齐全并符合技术要求等。

答　案：A

【例 15】下列不属于单元测试对象的是________。

A）软件构件　　B）计算机系统

C）类　　D）可独立编译的程序模块

解　析：软件单元测试的对象是可独立编译或汇编的程序模块或软件构件或面向对象设计中的类。而完整的、集成的计算机系统是系统测试和验收测试的测试对象。

答　案：B

【例 16】单元测试的技术要求有________。

A）对软件单元的功能、性能、接口等进行测试

B）对输出数据及其格式进行测试

C）分支覆盖率达到 100%

D）以上都是

解　析：单元测试一般应符合以下技术要求：对软件单元的功能、性能、接口等逐项进行测试；每个软件特性应至少被一个正常测试用例和一个被认可的异常测试用例覆盖；测试用例的输入应至少包括有效等价类值、无效等价类值和边界数据值；在软件单元进行动态测试之前，应对软件单元的源代码进行静态测试；语句覆盖率达到 100%；分支覆盖率达到 100%；对输出数据及其格式进行测试。

答　案：D

【例 17】下列测试是由需方组织的是________。

A）配置项测试　　B）单元测试

C）系统测试　　D）集成测试

解　析：单元测试和集成测试是由供方组织并实施的，而配置项测试是由供方组织的，由独立于软件开发的人员实施，软件开发人员配合，由此这三种测试都是由供方组织的，只有选项 C 系统测试是由需方组织，由独立于软件开发的人员实施，软件开发人员配合。

答　案：C

【例 18】集成测试的目的是________。

A）检验软件单元之间的接口关系

B）检验软件单元和已集成的软件系统之间的接口关系

C）验证已集成软件系统是否符合设计要求

D）以上全部

解　析：软件集成测试的目的是检验软件单元之间、软件单元和已集成的软件系统之间的接口关系，并验证已集成软件系统是否符合设计要求。

答　案：D

【例 19】单元测试的技术依据是________。

A）软件结构设计文档　　B）软件详细设计文档

C）软件需求规格说明　　D）软件开发任务书

解　析：软件单元测试的对象是可独立编译或汇编的程序模块或软件构件或面向对象设计中的类，其技术依据是软件详细设计文档。而集成测试的技术依据则是软件结构设计文档。

答　案：B

【例 20】测试工作要求被测软件已通过单元测试和集成测试，对需要固化运行的软件提供固件，这种测试方法是________。

A）回归测试　　B）系统测试

C）配置项测试　　D）验收测试

解　析：为独立的配置管理而设计的并且能满足最终用户功能的一组软件称为是软件配置项。软件配置项测试的测试工作要求被测软件已通过单元测试和集成测试，对需要固化运行的软件提供固件。

答　案：C

【例 21】下列不是系统测试的技术依据的是________。

A）软件设计说明　　B）用户需求

C）系统需求　　D）研制合同

解　析：系统测试的技术依据是用户需求或系统需求或研制合同。

答　案：A

【例 22】关于系统测试和配置项测试，下列说法错误的是________。

A）二者的测试过程都是由独立于软件开发人员实施

B）二者的测试过程都是由软件的供方组织

C）二者的测试工作都满足对需要固化的软件提供固件

D）二者都可以委托国家认可的第三方测试机构来实施

解　析：软件配置项测试是由软件的供方组织，由独立于软件开发人员实施，而系统测试是由软件的需方组织，由独立于软件开发人员实施。二者都可以委托国家认可的第三方测试机构来实施。在二者的测试工作中都满足对需要固化的软件提供固件。

答　案：B

【例 23】关于软件测试方法，下列说法正确的是________。

A）单元测试和集成测试的技术依据都是软件设计文档

B）系统测试是由软件的供方组织，由独立于软件开发人员实施，与开发人员无关

C）配置项测试不可以委托第三方进行测试

D）验收测试与系统测试的技术要求是不同的

解　析：系统测试是由软件的需方组织，由独立于软件开发人员实施，软件开发人员配合。软件配置项

测试是可以委托国家认可的第三方测试机构来实施的。验收测试与系统测试的技术要求基本上是相同的。单元测试和集成测试的技术依据都是软件设计文档，不同的是，作为单元测试技术依据的是软件详细设计文档，而作为集成测试技术依据的是软件结构设计文档。

答　案：A

【例 24】软件回归测试的测试内容有________。

A）仅重复测试原软件单元测试做过的测试内容

B）修改原软件单元测试做过的测试内容

C）重复和修改增加新的测试内容

D）以上全部

解　析：软件回归测试的测试内容可能存在以下三种情况：（1）仅重复测试原软件单元测试做过的测试内容；（2）修改原软件单元测试做过的测试内容；（3）在前两者的基础上增加新的测试内容。

答　案：D

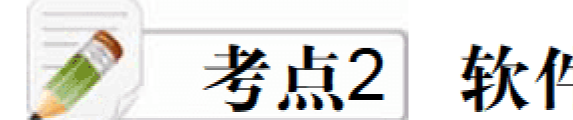
【例 25】软件测试完成后的文档主要有________。

A）软件测试计划　　　　B）软件测试说明

C）软件测试报告　　　　D）以上都是

解　析：软件测试完成后形成的文档一般有：软件测试计划、软件测试说明、软件测试报告、软件测试记录、软件测试问题报告、软件测试总结报告，实际测试中也可根据需要对上述文档及文档的内容进行裁剪或合并。

答　案：D



考点2　软件测试文档编制规范

考点透解

<<GB/T 9386-200X 计算机软件测试文档编制规范>>用于描述一组基本的、与软件测试实施方面相关的测试文档，定义了每一种基本文档的目的、格式和内容。主要涉及测试计划、测试说明和测试报告等。

1. 测试计划

测试计划描述了测试活动的范围、方法、资源和进度。它规定了被测试的项、应完成的测试任务、负责每项工作的人员以及与本计划有关的风险等。

2. 测试说明

测试说明包含三类文件：

- 测试设计说明；
- 测试用例说明；
- 测试规程说明。

3. 测试报告

测试报告包括四类文件：

- 测试项传递报告;
- 测试日志;
- 测试事件报告;
- 测试总结报告。

考题透解

【例 1】<<GB/T 9386-200X 计算机软件测试文档编制规范>>主要描述下面哪一方面的文档________。

A）测试计划　　B）测试说明

C）测试报告　　D）以上全部

解　析：<<GB/T 9386-200X 计算机软件测试文档编制规范>>用于描述一组基本的、与软件测试实施方面相关的测试文档，定义了每一种基本文档的目的、格式和内容。主要涉及测试计划、测试说明和测试报告等

答　案：D

【例 2】下列活动不是在测试计划文档中规定的是_______。

A）被测试的特征　　B）被测试的项

C）选择的测试方法　　D）应完成的测试任务

解　析：测试计划文档中描述了活动的范围、方法、资源和进度。它规定了被测试的项、被测试的特征、应完成的测试任务、负责各项工作的人员及与本计划有关的风险等。选项 C 中测试方法的选择应在测试说明文档中给予规定和描述。

答　案：C

【例 3】测试说明文档中包括的文件有_______。

A）测试设计说明　　B）测试用例说明

C）测试规程说明　　D）以上全部

解　析：测试说明文档中包括三类文件：（1）测试设计说明；（2）测试用例说明；（3）测试规程说明。

答　案：D

【例 4】详细描述测试方法、规定完成测试所需的测试用例和测试规程，这些活动最有可能在下面哪一文件中________。

A）测试计划说明　　B）测试设计说明

C）测试规程说明　　D）测试用例说明

解　析：测试计划说明是描述测试活动的范围、方法、资源和进度。测试设计说明是详细描述测试方法，规定该设计及其有关测试所包含的特征、规定完成测试所需的测试用例和测试规程，以及规定特征的通过/失败准则。测试用例说明中列出用于输入的具体值以及预期的输出结果，并规定在使用具体测试用例时，对测试规程的各种限制。测试规程说明中规定对运行系统和执行指定测试用例来实现有关测试设计的所有步骤。

答　案：B

【例 5】下列报告文件不属于测试报告的是________。

A）测试设计报告　　B）测试日志

C）测试事件报告　　D）测试总结报告

解　析：软件测试文档编制规范中规定的测试报告中包含四类文件，即测试项传递报告、测试日志、测试事件报告和测试总结报告。

答　案：A

【例 6】测试组用于记录测试执行过程中发生的情况的是________。

A）测试记录报告　　B）测试项传递报告

C）测试日志　　　　　　　　D）测试事件报告

解　析：测试报告中包含四类文件，即测试项传递报告、测试日志、测试事件报告和测试总结报告。其中测试日志用于测试组用于记录测试执行过程中发生的情况；测试项传递报告指明在开发组和测试组独立工作的情况下或者在希望正式开始测试的情况下为进行测试而被传递的测试项；测试事件报告是描述在测试执行期间发生并需进一步调查的任何事件；测试总结报告是总结了与测试设计说明有关的测试活动。

答　案：C

📖 过关练习

1．软件测试规范中规定，软件测试分为单元测试、集成测试、系统测试和________。

A）验收测试　　　　　　　　B）验收测试和回归测试

C）验收测试和配置项测试　　D）验收测试、配置项测试和回归测试

2．不属于软件测试过程的是________。

A）测试策划　　　　　　　　B）测试质量保证

C）测试执行　　　　　　　　D）测试设计和实现

3．确定测试内容或质量特性、提出测试的基本方法，这些工作是软件测试过程的________阶段完成的。

A）测试策划　　　　　　　　B）测试设计和实现

C）测试执行　　　　　　　　D）测试总结

4．下列不属于静态测试方法的是________。

A）数据流测试　　　　　　　B）代码审查

C）代码走查　　　　　　　　D）静态分析

5．静态分析包括________。

A）控制流分析　　　　　　　B）数据流分析

C）表达式分析　　　　　　　D）以上全部

6．下列不属于白盒测试方法的是________。

A）控制流测试　　　　　　　B）正交实验法

C）数据流测试　　　　　　　D）域测试

7．下列不属于控制流测试的是________。

A）语句覆盖测试　　　　　　B）数据流测试

C）条件覆盖测试　　　　　　D）路径覆盖测试

8．配置项测试的依据是________。

A）详细设计说明　　　　　　B）概要设计说明

C）软件需求规格说明　　　　D）用户需求

9．下列不属于软件测试管理的内容的是________。

A）测试用例管理　　　　　　B）测试过程管理

C）配置管理　　　　　　　　D）测试评审管理

10．确定测试计划、测试方法以及测试工具的是________。

A）测试程序员　　　　　　　B）配置管理员

C）测试分析员　　　　　　　D）测试设计员

11．开始软件测试工作前应具备的条件有________。

A）具有测试计划　　　　　　B）具有软件测试所需的各种文档

C）软件源代码正确通过编译　D）以上全部

12．按照软件配置管理的要求，将测试过程中产生的各种软件工作产品都应纳入________。

A）数据库　　B）配置管理

C）管理文档　　D）测试过程文档

13．评审测试过程和测试结果的有效性，确定是否达到测试目的是在________阶段进行的。

A）测试完成后　　B）测试开始前

C）测试执行前　　D）制定测试计划时

14．评审的具体内容和要求包括________。

A）评审测试文档内容完整性、正确性和规范性

B）评审测试环境是否正确合理

C）评审测试活动的独立性

D）以上全部

15．软件测试文档包括________。

A）测试计划　　B）测试说明

C）测试报告　　D）以上全部

16．选择软件测试工具应主要考虑测试工具的________。

A）安全性　　B）功能

C）性能　　D）以上全部

17．软件测试工具分为________。

A）静态测试工具　　B）动态测试工具

C）其他支持测试活动的测试工具　　D）以上全部

18．单元测试的静态测试主要采用的方法是________。

A）代码审查方法　　B）白盒测试方法

C）黑盒测试方法　　D）桌上检查方法

19．单元测试的目的是________。

A）检查每个软件单元能否正确实现功能　　B）检查软件单元的性能能否达到要求

C）发现软件单元中可能存在的错误　　D）以上全部

20．不能作为验收测试的技术依据的是________。

A）软件设计说明　　B）软件研制合同

C）用户需求　　D）系统需求

21．对软件变更部分的正确性和对变更需求的符合性进行的测试称为________。

A）验收测试　　B）回归测试

C）配置项测试　　D）系统测试

22．关于软件测试方法，说法正确的是________。

A）验收测试是在真实系统工作环境下检验完整的软件配置项能否和系统正确连接

B）配置项测试由独立于软件开发的人员实施，不可委托第三方测试机构进行

C）回归测试要测试变更后，对软件原有的正确功能、性能不产生损害

D）系统测试是在系统工作环境下检验完整的软件系统是否满足软件开发任务书规定的要求

23．下列说法错误的是________。

A）进入集成测试要求待集成的软件单元均已通过单元测试

B）软件集成测试应测试软件单元之间的所有调用

C）软件集成测试应已集成软件进行必要的静态测试，并先于动态测试

D）软件集成测试应由软件供方组织并实施，不得委托第三方进行

过关练习答案

1．C	2．B	3．A	4．A	5．D
6．B	7．B	8．C	9．A	10．C
11．D	12．B	13．A	14．D	15．D
16．D	17．D	18．A	19．D	20．A
21．B	22．C	23．D		

第 15 章　软件测试实践



大纲要求

一、掌握 QESat/C++软件分析和测试工具的基本原理和使用方法。

二、掌握 QESuite/C 软件测试过程管理平台和测试工具的使用方法。

考频统计

表 15-1 统计了最近 2 次与本章考点相关的试卷解析。

表 15-1　历年考题知识点分布统计表

命题范围	年份	考核要点
软件生命周期	2008.04	软件生命周期模型状态定义
QESuite 软件测试过程管理实践	2008.04	利用 QESuite 软件管理测试用例和问题报告

命题方向

一、总体情况

1．本章在改革后两次考试中题量及分值比重约占试卷总分值的 4%左右。

2．本章的学习要点是掌握 QESuite Web Version 1.0 软件测试管理工具和 QESat/C++白盒测试工具的基本原理与使用方法，其中测试计划管理、测试用例、软件缺陷生命周期是考试的重点。

二、关键考点

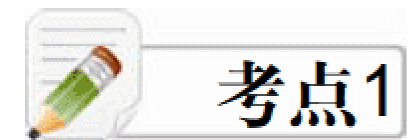
1. 软件测试过程管理

- 软件测试过程管理概念
- 测试的设计
- 测试的准备
- 测试的执行
- 测试的总结
- 软件缺陷报告和软件缺陷生命周期
- QESuite 软件测试过程管理平台

2. 白盒测试实践

- 被测程序说明

- 静态分析
- 被测程序的插装和动态测试
- QESat/C++白盒测试工具



考点1 软件测试过程管理

考点透解

一、软件测试过程分类

1. 与开发过程紧耦合的软件企业内部产品的测试过程

该测试过程是依据“独立和迭代”的测试理念，在测试过程中，测试活动的组织可以依据项目开发的进度来规划。一个构件化 ERP 项目开发通常分三个阶段完成：

第一阶段，实现进销存的简单的功能和工作流；

第二阶段，实现固定资产管理、财务管理，并完善第一阶段的进销存功能；

第三阶段，增加办公自动化的管理（OA）。

2. 与开发过程松耦合的第三方软件的测试过程

该测试过程不必进行迭代，对于测试过程，可以按照传统的测试计划、测试设计、测试执行与测试总结的活动顺序串开展测试活动。

由于软件产品已经开发完毕，第三方测试的目的或是对软件系统进行验收测试，或是为了提高软件产品的稳定性和可靠性，以尽量减少提交软件系统中的缺陷。

二、测试的策划

在实际的测试项目实践中，测试策划活动的目标是编写测试计划文档。测试计划中最主要的内容就是确定测试的范围、划分测试的任务、确定测试日程表和组织测试团队等核心问题，同时也要考虑测试过程如何控制、测试质量如何保证和相关风险如何规避等问题。

1. 测试范围的确定

测试项目管理人员需要确定如下内容：

- 将测试什么软件系统的哪些模块，测试要求，是否要开展对支撑系统的测试;
- 测试将涵盖软件系统哪些指标;
- 测试应在何时开始介入。

2. 测试任务的划分

测试任务围绕测试计划、测试设计、测试执行和测试总结四个测试活动来定义。

测试计划的任务是：编写计划、组织和培训团队、配置软硬件测试活动。

测试设计的任务是：设计测试用例或测试大纲。

测试执行的任务是：执行测试用例。

测试总结的任务是：编写测试文档。

3. 测试日程表

具体的测试日程表与测试任务的规划周期、测试启动的预期日期和测试完成的预期日期相关。

4. 测试团队组织

测试团队组织的规模往往与被测系统的规模、测试方资源调配情况有关。

5. 测试过程定义

一般的测试过程是按测试策划、测试设计、测试执行和测试总结四个测试活动顺序开展的。

但实际测试项目中，有时不得不将一些测试活动并行开展，如可以将测试策划和测试设计活动并行开展，测试设计活动也可以和测试执行活动并行开展，但测试总结和测试执行一般不会并行开展。

6. 测试过程管理工具

在测试过程中使用测试过程管理工具可以收到事半功倍的效果。

7. 测试质量控制

为提高测试过程质量，可以建立以下质量监控机制，主要关注测试过程中，各个测试任务的执行进度和质量，以及测试交付物的质量，并及时发现和处理问题。

- 测试用例评审机制;
- 软件缺陷校验机制;
- 个人周状态报告机制;
- 测试组周状态报告机制;
- 测试覆盖检查机制。

8. 测试风险分析与控制

对于业界的商业软件系统的黑盒测试，相应的风险和控制如下：

- 测试用例完备性与控制;
- 技术文档资料风险与控制;
- 时间风险与控制;
- 责任划分风险;
- 人员变动风险。

三、测试过程的质量控制

1. 把握需求

在软件系统开发过程中，需求的获取和完善贯穿于每个阶段，依据“尽早测试”和“全面测试”原则，在需求获取阶段，测试人员参与到对需求的讨论中，有助于加深测试人员对需求的把握和理解，同时也可提高需求文档的质量。

2. 变更控制

变更控制体现的是“全过程测试”理念，在软件开发过程中，变更往往是不可避免的，变更

也是造成软件风险的重要因素。

3. 度量与分析

度量与分析同样体现的是"全过程测试"理念，对测试过程的度量有利于及时把握项目情况，对过程数据进行分析，很容易发现优势和劣势，找出需要改进的地方，及时调整测试策略。对测试过程的度量与分析能有效提高测试效率，降低测试风险，同时，度量与分析也是软件测试过程可持续改进的根本。

4. 测试过程可持续改进

提倡基于度量与分析的可持续改进方法，在这种方法中，对现状的度量被制度化，并作为过程改进的基础，在不断的改进中，同步调整需要度量的过程数据，使度量和分析始终为过程改进服务，而过程改进也包含对度量和分析的改进。

考题透解

【例1】实践证明，与开发过程紧耦合而又相对独立的测试过程，可以______。

A）尽早发现大量软件缺陷

B）降低软件开发成本

C）使基于复杂开发模型的测试管理工作更清晰

D）以上全部

解　析：测试实践中，常见的测试过程有两种：一种是与开发过程紧耦合的软件企业内部产品的测试过程，该测试过程是依据"独立和迭代"的测试理念，在测试过程中，测试活动的组织可以依据项目开发的进度来规划。实践证明，该方法可以尽早发现大量软件缺陷、降低软件开发成本，还可以使基于复杂开发模型的测试管理工作更清晰明了。

答　案：D

【例2】下列关于软件测试过程说法正确的是______。

A）与开发过程松耦合的第三方软件测试过程也可以按照传统的测试活动顺序开展

B）与开发过程紧耦合的软件企业内部产品的测试过程不必进行迭代，只需安排好第一轮的测试之后的回归测试就可以了

C）与开发过程松耦合的第三方软件测试过程依据独立与迭代的测试理念

D）与开发过程紧耦合的软件企业内部产品的测试过程可以发现大量缺陷，但同时也提高了软件开发的成本

解　析：与开发过程紧耦合的软件企业内部产品的测试过程依据"独立与迭代"的测试理念，测试过程进行独立的策划，找出测试准备就绪点，在就绪点及时开展测试，实践也证明，该方法不仅可以发现大量缺陷，同时也降低了软件开发的成本；而与开发过程松耦合的第三方软件测试过程则不必进行迭代，只需安排好第一轮的测试之后的回归测试就可以了，该测试过程也是可以按照传统的测试计划、测试设计、测试执行和测试总结活动顺序开展。

答　案：A

【例3】测试项目实践中，测试策划活动的目标是______。

A）确定测试范围　　　　B）划分测试任务

C）编写测试计划文档　　D）组织测试团队

解　析：在实际的测试项目实践中，测试策划活动的目标是编写测试计划文档。测试计划中最主要的内容就是确定测试的范围、划分测试的任务、确定测试日程表和组织测试团队等核心问题，同时也要考虑测试

过程如何控制、测试质量如何保证和相关风险如何规避等问题。

答　案：C

【例 4】不属于测试计划的主要内容的是________。

A）测试范围和日程表的确定　　B）测试用例的设计

C）测试任务的划分　　D）测试团队的组织

解　析：测试计划中最主要的内容就是确定测试的范围、划分测试的任务、确定测试日程表和组织测试团队等核心问题，同时也要考虑测试过程如何控制、测试质量如何保证和相关风险如何规避等问题。而选项 B 中测试用例的设计应属于测试的设计阶段的活动。

答　案：B

【例 5】测试范围的确定中，要测试软件系统的主要指标有________。

A）功能　　B）性能

C）安全性和易用性　　D）以上全部

解　析：测试范围的确定中，需要测试涵盖软件系统的主要指标有功能、性能、安全性和易用性，部分软件需要考虑可靠性等方面。

答　案：D

【例 6】对软件系统开展第三方测试，一般在测试执行中规划________次粗测和________次细测，并规划至少一次回归测试和一次最终回归测试才可。

A）1 次，至少 2 次　　B）1 次，1 次

C）至少 2 次，至少 2 次　　D）不一定

解　析：测试执行的主要任务就是执行测试用例，具体应根据被测系统的模块开发进度和质量要求来规划测试任务。若是对软件系统开展第三方测试，一般在测试执行中规划 1 次粗测和 1 次细测，并在此基础上规划至少一次回归测试和一次最终回归测试才可。

答　案：B

【例 7】若是软件企业内部测试团队开展的软件测试，最适合采用________来组织测试。

A）H 模型　　B）V 模型

C）W 模型　　D）X 模型

解　析：假如是软件企业内部测试团队开展的软件测试，由于软件测试介入较早，在测试开始时被测系统很可能是不完整的，会不断有新的系统模块加入到系统中，因此最适合采用 H 模型来组织测试，可以为每一个新增的系统模块设计一次系统测试。

答　案：A

【例 8】下列日期与测试日程表有关的是________。

A）测试任务的规划周期　　B）测试启动的预期日期

C）测试完成的预期日期　　D）以上全部

解　析：确定测试日程表是测试计划中的核心问题，具体的测试日程表与测试任务的规划周期、测试启动的预期日期和测试完成的预期日期相关。

答　案：D

【例 9】关于测试策略说法不正确的是________。

A）测试策略活动可以和测试设计活动并行开展

B）测试设计活动也可以和测试执行活动并行开展

C）在测试的最后阶段里，测试总结和测试执行通常并行开展

D）在实际测试过程中，要不得不将一些测试活动并行开展，主要是因为时间原因

解　析：一般的测试过程是按测试策划、测试设计、测试执行和测试总结四个测试活动顺序开展的。但实际测试项目中，由于时间紧迫，有时不得不将一些测试活动并行开展，如可以将测试策划和测试设计活动并行开展，测试设计活动也可以和测试执行活动并行开展，但测试总结和测试执行一般不会并行开展，但可以提前编写相应的文字内容。

答　案：C

【例 10】测试质量监控机制主要关注的是________。

A）测试任务的执行进度与质量　　B）测试交付物的质量

C）及时发现和处理问题　　D）以上全部

解　析：为提高测试过程质量，可以建立质量监控机制，它主要关注测试过程中各个测试任务的执行进度和质量，以及测试交付物的质量，并及时发现和处理问题。

答　案：D

【例 11】软件测试质量监控机制主要有________。

A）测试用例评审机制　　B）测试覆盖检查机制

C）软件缺陷校验机制　　D）以上都是

解　析：为提高测试过程质量，可以建立质量监控机制，这样的质量监控机制主要有：（1）测试用例评审机制；（2）软件缺陷校验机制；（3）个人周状态报告机制；（4）测试组周状态报告机制；（5）测试覆盖检查机制。

答　案：D

【例 12】对于商业软件系统的黑盒测试，其风险和控制主要是________。

A）测试用例完备性风险与控制

B）时间、技术文档资料风险与控制

C）责任划分、人员变动风险与控制

D）以上全部

解　析：测试实践过程中一般会遇到各种类型的风险，建立合理的应对机制可以较好的避免这些测试风险，例如，对于业界常见的商业软件系统的黑盒测试，其风险和控制主要有：①测试用例完备性风险与控制，②技术文档资料风险与控制，③时间风险与控制，④责任划分风险与控制，⑤人员变动风险与控制。

答　案：D

【例 13】一般测试过程中使用的黑盒测试是基于________的测试。

A）功能　　B）性能

C）可靠性　　D）正确性

解　析：一般测试过程中使用的黑盒测试是基于功能的测试，可以看作是穷举输入测试，只有把所有可能的输入都作为测试用例使用，才能查出程序中所有的错误。黑盒测试的覆盖率取决于测试用例设计的完备性。

答　案：A

【例 14】测试过程中发现的软件缺陷首先在测试组内进行评估，确保所汇报缺陷的有效性，这是软件质量控制的________监控机制。

A）软件测试用例评审机制　　B）软件缺陷校验机制

C）软件测试覆盖检查机制　　D）测试组状态报告机制

解　析：质量监控机制主要关注测试过程中，各个测试任务的执行进度和质量，以及测试交付物的质量，并及时发现和处理问题。其中软件缺陷校验机制是指在测试过程中发现的软件缺陷首先在测试组内进行评估，确保所汇报缺陷的有效性。

答　案：B

【例 15】测试过程质量控制的把握需求阶段是依据________原则。

A）尽早测试　　B）全面测试

C）尽早测试和全面测试　　D）全过程测试

解　析：在软件系统开发过程中，需求的获取和完善贯穿于每个阶段，测试过程质量控制的把握需求阶段是依据“尽早测试”和“全面测试”原则，在需求获取阶段，测试人员参与到对需求的讨论中，有助于加深测试人员对需求的把握和理解，同时也可提高需求文档的质量。

答　案：C

【例 16】软件测试过程可持续改进的根本是________。

A）度量与分析　　B）变更控制

C）把握需求　　D）度量

解　析：在软件系统开发过程中，度量与分析同样体现的是“全过程测试”理念，对测试过程的度量有利于及时把握项目情况，对过程数据进行分析，很容易发现优势和劣势，找出需要改进的地方，及时调整测试策略。对测试过程的度量与分析能有效提高测试效率，降低测试风险，同时，度量与分析也是软件测试过程可持续改进的根本。

答　案：A

【例 17】实际测试中，某一功能点上所覆盖的测试数据组越多，缺陷的用例发现率就会________。

A）越低　　B）越高

C）不变化　　D）不确定

解　析：在软件测试中，可以对不同功能点的测试数据覆盖率和发现问题数进行度量，以便分析测试用例的充分度与缺陷发现率之间的关系。实践证明，在某一功能点上所覆盖的测试数据组越多，缺陷的用例发现率就会越高。

答　案：B



考点2　测试的设计、执行和总结

考点透解

一、测试的设计

测试设计活动的目的是为被测系统设计测试用例，并根据设计的测试用例，编写该测试项目的测试说明文档。在开始测试用例的设计之前，必须做好以下几项基本工作：

（1）制定测试用例的设计规范。

（2）测试需求的详细展开。

（3）约定测试用例设计原则。

（4）测试用例的共享机制。

（5）测试用例评审。

（6）测试说明文档编制。

二、测试的执行

测试活动的执行工作就是执行测试用例、发现和分析软件缺陷、填写软件缺陷报告，并配合相关开发方和用户方对软件缺陷报告的处理状况进行复核和验证。

测试用例在执行过程中也有多种执行状态，一般分为：就绪、执行中、执行通过、执行失败和执行受阻等状态。

三、测试的总结

测试总结活动中，主要由测试管理人员依据测试报告模板撰写测试报告。其中测试报告应包括下面几个方面：

（1）测试项目概述。

（2）测试用例执行情况总结。

（3）软件缺陷报告总结：

① 软件缺陷按测试项统计；

② 软件缺陷按缺陷类型或严重性统计；

③ 一些需要特殊说明的软件缺陷；

④ 软件缺陷的修复和处理情况说明；

⑤ 软件缺陷报告清单和软件缺陷详细信息。

（4）对被测软件系统的评价。

考题透解

【例 1】测试用例的设计规范方式有________。

A）使用国标、军标模板　　B）使用测试过程管理工具

C）自行编制表格　　D）以上全部

解　析：在设计测试用例之前，制定测试用例的设计规范很重要，通常我们可以通过使用国标、军标模板或使用测试过程管理工具来辅助设计测试用例，也可以通过自行编制表格来规范测试用例的设计。

答　案：D

【例 2】自行编制表格中至少应包括测试用例的基本要素有________。

A）测试用例简单描述　　B）测试输入条件

C）测试执行步骤和期望结果　　D）以上全部

解　析：通常我们可以通过自行编制表格来规范测试用例的设计，其中自行编制表格中至少应包括以下测试用例的基本要素：测试用例简单描述、测试输入条件、测试执行步骤和期望结果，必要时还可以添加测试用例所属的测试项、测试用例编制人员等信息。

答　案：D

【例 3】对测试需求的详细展开是按照软件系统的________来进行。

A）需求规格说明　　B）设计规格说明

C）用户规格说明　　D）系统需求说明

解　析：在开展测试用例设计前，必须将测试需求进行详细展开，而对测试需求的详细展开可以按照软件系统的需求规格说明来进行，同时要参照实际的软件系统来修正。

答　案：A

【例 4】下面有关测试设计的叙述，说法不正确的是________。

A）测试用例的设计是一项技术性强、智力密集型的活动

B）在测试用例设计时，只设计覆盖正常流程和操作的测试用例即可

C）在开展测试用例设计前，必须将测试需求进行详细展开

D）在一般的测试组织内，测试用例的评审可能不是正式的评审会

解　析：在测试用例设计时，不能只设计覆盖正常流程和操作的测试用例，而必须强制覆盖错误输入处理，边界值处理等场景，以确保被测软件系统投入使用时具备较强的容错能力。在开展测试用例设计前，必须将测试需求进行详细展开，以便尽可能准确、完整地覆盖被测软件的功能、性能和安全等各方面的测试需求。测试用例的设计是一项技术性强、智力密集型的活动。在一般的测试组织内，测试用例的评审可能不是正式的评审会，因此要建立一种评审机制来提高测试用例的设计质量。

答　案：B

【例 5】测试用例评审的工作最好的负责者是________。

A）软件开发人员　　B）测试人员

C）测试骨干人员　　D）专门评审人员

解　析：在一般的测试组织内，测试用例的评审可能不是正式的评审会，因此要建立一种评审机制来提高测试用例的设计质量，建议由一组测试骨干人员来负责测试用例的评审工作。测试骨干人员将审阅各个模块测试用例的编写质量、测试场景的覆盖情况，并客观评价是否有必要增加测试项或测试用例来提高测试覆盖率。

答　案：C

【例 6】测试执行活动的工作是________。

A）执行测试用例　　B）发现和分析软件缺陷

C）填写软件缺陷报告　　D）以上全部

解　析：测试执行活动的工作就是执行测试用例、发现和分析软件缺陷、填写软件缺陷报告，并配合相关开发方和用户方对软件缺陷报告的处理状况进行复核和验证。

答　案：D

【例 7】在测试执行活动中，首要的是________。

A）执行测试用例，并记录测试用例的执行结果

B）发现和分析软件缺陷

C）填写软件缺陷报告

D）对软件缺陷报告进行复核和验证

解　析：测试执行活动的工作就是执行测试用例、发现和分析软件缺陷、填写软件缺陷报告，并配合相关开发方和用户方对软件缺陷报告的处理状况进行复核和验证。其中在这些活动中，首要的是执行测试用例，并记录测试用例的执行结果。

答　案：A

【例 8】测试用例在执行过程中的状态有________。

A）就绪　　B）执行中和执行通过

C）执行失败和执行受阻　　D）以上全部

解　析：测试用例在执行过程中也有多种执行状态，一般分为：就绪、执行中、执行通过、执行失败和执行受阻等状态。

答　案：D

【例 9】统计测试用例执行情况、测试用例在测试各个周期的执行情况统计是在________。

A）测试项目概述中　　B）测试用例执行情况总结中

C）软件缺陷报告总结中　　D）被测软件评价中

解　析：测试总结是测试过程的最后一个活动，在测试报告中的内容包括：①测试项目概述，②测试用例执行情况总结，③软件缺陷报告总结，④ 被测软件评价。其中在测试用例执行情况总结中，主要是统计测试用例执行情况、测试用例在测试各个周期的执行情况统计，并将全部的测试用例文档和测试执行记录作

为测试报告的附件提交。

答　案： B

【例 10】软件缺陷类型或严重性的类型包括________。

A）软件系统崩溃、功能失效和容错性问题　　B）用户友好性

C）性能、文字错误和增强需求　　D）以上全部

解　析： 软件缺陷可按软件缺陷类型或严重性进行统计，而软件缺陷类型或严重性可以分为软件系统崩溃、功能失效和容错性问题，用户友好性，性能、文字错误和增强需求等类型。

答　案： D

【例 11】不属于测试总结报告的内容的是________。

A）测试项目概述　　B）测试用例执行情况总结

C）测试用例设计情况总结　　D）软件缺陷报告总结

解　析： 测试总结是测试过程的最后一个活动，在测试报告中的内容包括：①测试项目概述，②测试用例执行情况总结，③软件缺陷报告总结，④ 被测软件评价。

答　案： C



考点3　软件缺陷（问题）报告和生命周期

考点透解

一、软件问题和软件缺陷的差异

（1）软件缺陷（问题）报告的概念

是指测试组织描述被测软件系统所存在软件缺陷（问题）的报告文档。

（2）软件问题和软件缺陷概念上的差异

测试方在测试中所发现的均为软件问题，在经过开发方确认后才是软件缺陷。因此在概念上存在差异：测试方在测试中所发现的均为软件问题，在经过开发方确认后才是软件缺陷，因此在概念上软件问题实际上包含了软件缺陷。

二、软件缺陷报告的编写原则

软件缺陷报告的汇报质量是软件测试过程管理中的一个关键性问题，软件缺陷报告的书写和校验原则是：

- 软件缺陷报告是测试人员和开发人员交流的纽带，最重要的原则是一定要把问题说明白；
- 一个软件缺陷报告中只应记录一个不可划分的软件缺陷；
- 再现该软件缺陷的步骤应该是最简化的；
- 依据一系列的程序执行步骤再现软件缺陷；
- 应提供全面的有关该软件缺陷再现的信息；
- 不要填写重复的软件缺陷。

三、软件缺陷的生命周期与状态转换

1. 流行的软件缺陷的生命周期定义

软件缺陷的状态定义如下：

- 新错误（New）——测试中新报告的软件缺陷；
- 更多新信息（New More Info）——开发工程师认为报告的缺陷信息不完整，要求缺陷报告者添加更准确的缺陷信息；
- 打开（Open）——缺陷被确认并分配给相关开发工程师处理；
- 拒绝（Declined）——拒绝修改缺陷，有两种情况：
  ①拒绝，不是错误（Declined－Not Bug）——报告的缺陷不是错误。
  ②拒绝，重复（Declined－Duplicated）——以前已经报告过这个缺陷，需要指出已经报告过的缺陷标识编号。
- 修正（Fixed）——开发工程师已完成修正，等待测试人员验证；
- 重新打开（Reopen）——没有正确修复的缺陷，需要进一步修复；
- 延期（Diferred）——不在当前版本修复的缺陷，以后的版本修复，包括两种情况：
  ①延期，下个版本（Diferred—Next Build）——本项目的下一个新版本修复。
  ②延期，下个主要版本（Diferred—Next Main Release）——本项目不修复，本软件下一个项目的版本修复。
- 关闭（Closed）——缺陷已被修复。

2. 软件问题生命周期定义

软件问题的状态定义如下：

- 新建（New）——测试中新报告的软件问题；
- 打开（Open）——软件问题已被确认并分配给相关开发工程师处理；
- 关闭（Closed）——确认为无效的软件问题；
- 待验（Pending）——工程师已完成修正，等待测试人员验证；
- 解决（Resolved）——软件问题已被修复。

四、软件缺陷生命周期的追踪

在软件缺陷生命周期中，软件缺陷从新建状态到最后的关闭或解决状态，其间的变化要素有参与人员、执行的操作、操作时间和相关的辅助信息等，这些对于了解一个软件缺陷的处理历史状况有重要价值，在出现问题时也可以追溯操作历史，便于认定责任人。

五、软件缺陷生命周期的跟踪方法

（1）软件项目如何发展——软件缺陷打开/关闭图表。

（2）软件缺陷如何发生——根本原因图表。

（3）开发人员如何响应——关闭软件缺陷周期图表。

考题透解

【例 1】下列有关软件问题生命周期模型状态定义的说法中，错误的是________。（2008.04）

A）“新建”表示测试中发现并报告了新的软件问题

B）“打开”表示软件问题已经被确认并分配给相关开发工程师处理

C）“关闭”表示软件问题已被开发人员修复并等待测试人员验证

D）“解决”表示软件问题已被确认修复

解　析：软件问题的状态定义如下：

- 新建（New）——测试中新报告的软件问题
- 打开（Open）——软件问题已被确认并分配给相关开发工程师处理
- 关闭（Closed）——确认为无效的软件问题
- 待验（Pending）——工程师已完成修正，等待测试人员验证
- 解决（Resolved）——软件问题已被修复

答　案：C

【例 2】软件过程管理最起码的要求是________。

A）管理好软件缺陷报告　　B）管理好软件测试用例

C）管理好测试过程工具　　D）管理好测试说明文档

解　析：软件缺陷报告是软件测试过程中的核心测试产品之一，也是重要的测试产品，因此管理好软件缺陷报告是软件过程管理最起码的要求。

答　案：A

【例 3】用纸张、缺陷单等来管理软件缺陷报告的方式被淘汰的主要原因是________。

A）无法满足软件缺陷的需求　　B）无法满足快速存储软件缺陷的需求

C）无法满足软件缺陷的需求　　D）以上全部

解　析：目前测试组织在早期使用纸张、缺陷单或者 Excel 电子表格文档等来管理软件缺陷报告的方式已经被淘汰，其主要原因是目前软件系统规模日益增大，测试过程发现软件缺陷数量多，参与测试人员众多，而这些传统的手段已经无法满足快速存储、处理、共享软件缺陷的需求。

答　案：D

【例 4】在 QESuite Web Version 1.0 中，软件缺陷报告与软件问题报告概念的关系是________。

A）软件问题报告包含了软件缺陷报告

B）软件缺陷报告包含了软件问题报告

C）软件缺陷报告与软件问题报告概念相同

D）软件缺陷报告与软件问题报告概念完全不同

解　析：软件缺陷（问题）报告是指测试组织描述被测软件系统所存在软件缺陷（问题）的报告文档。软件问题和软件缺陷概念上的差异：测试方在测试中所发现的均为软件问题，在经过开发方确认后才是软件缺陷。因此在概念上存在差异，但在 QESuite Web Version 1.0 中，软件缺陷报告与软件问题报告概念是相同的。

答　案：C

【例 5】不在当前版本修复，在本项目的下一个新版本修复的缺陷是________。

A）New More Info　　B）Diferred－Next Build

C）Diferred－Next Main Release　　D）Declined－Duplicated

解　析：定义软件缺陷的状态如下：（1）新错误（New）——测试中新报告的软件缺陷；（2）更多新信息（New More Info）——开发工程师认为报告的缺陷信息不完整，要求缺陷报告者添加更准确的缺陷信息；（3）打开（Open）——缺陷被确认并分配给相关开发工程师处理；（4）拒绝（Declined）——拒绝修改缺陷；（5）修正（Fixed）——开发工程师已完成修正，等待测试人员验证；（6）重新打开（Reopen）——没有正确修复的缺陷，需要进一步修复；（7）延期（Diferred）——不在当前版本修复的缺陷，以后的版本修复，包括两种情况：①延期至下个版本（Diferred－Next Build）——本项目的下一个新版本修复，②延期至下个主要版本（Diferred－Next Main Release）——本项目不修复，本软件下一个项目的版本修复；（8）关闭（Closed）——缺陷已被修复。

答　案：B

【例 6】在软件缺陷处理中，测试人员查询状态为 Fixed 的缺陷，验证其是否已修复，若已经修复，则设置缺陷状态为________，若没有解决，设置缺陷状态为________。

A）Closed ，Reopen　　B）Closed ，Pending

C）Resolved，Pending　　D）Resolved，Reopen

解　析：在软件缺陷的处理流程中，测试人员首先会查询状态为 Fixed 的缺陷，然后验证缺陷是否已修复，若已经修复，则设置缺陷状态为 Closed，若没有解决，设置缺陷状态为 Reopen。

答　案：A

【例 7】在软件问题生命周期中的不同阶段，参与协调测试过程的人员主要是________。

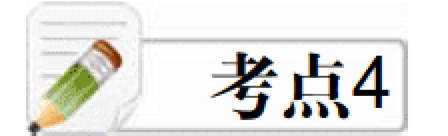
A）测试人员　　B）开发人员

C）管理人员　　D）以上全部

解　析：软件问题在生命周期中历经了数次的审阅和状态变化，最终由测试人员关闭/解决软件问题来结束一个软件问题的生命周期。软件生命周期中的不同阶段是测试人员、开发人员和管理人员共同参与协调测试的过程。软件问题一旦发现，但进入测试人员、开发人员和管理人员的严密监控中，直至软件问题生命周期结束。

答　案：D

考点4　QESuite软件测试过程管理平台



一、系统概述

QESuite Web Version 1.0 是一个基于 B/S 结构的测试过程管理工具，采用国际公认的“以软件问题报告为核心，以测试计划为指导，以测试用例为驱动”的测试理念，通过测试用例和软件问题报告的配合使用，共同完成对软件测试过程科学、有效的管理。其特点有：

- 支持对多个被测项目的追踪管理；
- 支持对被测功能点的深度管理；
- 支持对测试用例生命周期追踪和管理；
- 支持对软件问题报告的全生命周期追踪和管理。

1. 对测试用例的全生命周期追踪和管理

这部分功能的主要特点有：

- 提供合理的测试执行流程管理;
- 测试任务机制使测试人员可以追踪测试用例的历次执行状态。

2. 对软件问题报告的全生命周期追踪和管理

这部分功能的主要特点有：

- 基于软件问题生命周期的合理工作流设计;
- 实用的统计功能。

二、测试计划的管理

测试计划的要素有：测试需求定义与划分、测试人员定义、测试环境定义、测试版本定义、测试任务划分和测试日程安排。

QESuite Web Version 1.0 提供了一系列的文档和配套视图系统来管理这些要素。

三、测试用例管理

测试用例管理的主要功能之一是对测试用例的存储，在测试用例管理视图组中，测试人员可以新建测试用例，并将测试用例按测试需求的功能分类存储。

四、测试问题报告管理

测试问题报告管理的核心功能是对软件问题报告的分类存储、软件问题报告生命周期状态转换控制和软件问题报告生命周期跟踪机制。

QESuite Web Version 1.0 将所有软件问题分类存放，用户可以从不同的视图来查看一个测试项目中的所有软件问题报告：按作者、按创建日期、按功能分类、按状态/子状态、按子系统/状态、按严重性等。视图中会显示软件问题的编号、状态、所属的测试需求/测试项和标题描述等信息。

QESuite Web Version 1.0 中，软件问题的主状态有："新建"、"打开"、"待验"、"解决"和"关闭"，其中"新建"、"打开"、"待验"为软件问题的活动状态，"关闭"和"解决"为软件问题的非活动状态。

五、软件测试过程的控制

QESuite Web Version 1.0 提供一系列的功能来辅助测试管理人员控制测试过程的运行。

（1）监控测试用例执行文档的执行过程

测试管理人员可以通过观察执行测试视图组来查看当前测试任务下、某个功能分类下测试执行文档的执行情况。其中不同颜色的灯泡代表不同的执行状态：绿色代表执行通过，红色代表执行失败，蓝色代表未执行等。

（2）监控软件问题报告处理过程和软件系统各模块软件问题分布状况

测试管理人员使用"按功能分类"视图查看软件问题分布情况，可以了解哪些模块存在严重的软件问题。

使用"按状态/子状态"视图可以了解当前所有软件问题的处理状态。

使用"按子系统/状态"视图可以了解各个部分软件问题的数量情况，及时调整开发人员修复

和测试人员验证的工作方向。

使用“严重性”视图可以了解当前软件问题的严重性分布。

（3）使用辅助统计功能，了解当前开发测试进展

测试管理人员还可以使用辅助统计功能获得软件问题发现率、软件问题修复率等数据统计信息，这些信息有助于测试管理人员了解测试人员和开发人员的工作质量、每周的工作量等。

考题透解

一、选择题

【例 1】测试过程管理工具 QESuite Web Version 1.0 的特点有________。

A）支持对多个被测项目的追踪管理

B）支持对被测功能点的深度管理

C）支持对测试用例、软件问题报告的全生命周期追踪和管理

D）以上全部

解　析：QESuite Web Version 1.0 是一个基于 B/S 结构的测试过程管理工具，其特点有：（1）支持对多个被测项目的追踪管理；（2）支持对被测功能点的深度管理；（3）支持对测试用例生命周期追踪和管理；（4）支持对软件问题报告的全生命周期追踪和管理。

答　案：D

【例 2】测试用例的生命周期包括________。

A）用例创建　　B）进入测试任务，执行用例

C）测试执行结果存档　　D）以上全部

解　析：测试用例生命周期追踪和管理能够提供合理的测试执行流程管理，测试用例的生命周期包括测试用例创建、进入测试任务、执行测试用例、测试执行结果存档四个阶段。

答　案：D

【例 3】测试计划的要素有________。

A）测试人员和环境、版本定义　　B）测试需求定义与划分

C）测试任务划分和测试日程安排　　D）以上全部

解　析：测试计划的要素有：测试需求定义与划分、测试人员定义、测试环境定义、测试版本定义、测试任务划分和测试日程安排。QESuite Web Version 1.0 提供了一系列的文档和配套视图系统来管理这些要素。

答　案：D

【例 4】软件问题报告管理的核心功能是________。

A）对软件问题报告的分类存储　　B）软件问题报告生命周期状态转换控制

C）软件问题报告生命周期跟踪机制　　D）以上全部

解　析：测试问题报告管理的核心功能是对软件问题报告的分类存储、软件问题报告生命周期状态转换控制和软件问题报告生命周期跟踪机制。

答　案：D

【例 5】在 QESuite Web Version 1.0 中，下列状态不属于活动状态的是________。

A）“解决”　　B）“待验”

C）“打开”　　D）“新建”

解　析：QESuite Web Version 1.0 中，软件问题的主状态有：“新建”、“打开”、“待验”、“解决”和“关闭”，其中“新建”、“打开”、“待验”为软件问题的活动状态，“关闭”和“解决”为软件问题

的非活动状态。

答　案：A

【例 6】在 QESuite Web Version 1.0 提供的功能中，下列不是辅助管理员控制测试过程运行的是________。

A）监控测试用例执行文档的执行过程

B）支持对被测功能点的深度管理

C）监控软件问题报告处理过程和软件系统各模块软件问题分布状况

D）使用辅助统计功能，了解当前开发测试进展

解　析：QESuite Web Version 1.0 提供一系列的功能来辅助测试管理人员控制测试过程的运行：（1）监控测试用例执行文档的执行过程；（2）监控软件问题报告处理过程和软件系统各模块软件问题分布状况；（3）使用辅助统计功能，了解当前开发测试进展。

答　案：B

【例 7】在 QESuite Web Version 1.0 中，测试管理人员可以使用________视图，了解各个部分软件问题的数量情况，及时调整开发人员修复和测试人员验证的工作方向。

A）"按功能分类"视图　　　　B）"按状态/子状态"视图

C）"按子系统/状态"视图　　　D）"严重性"视图

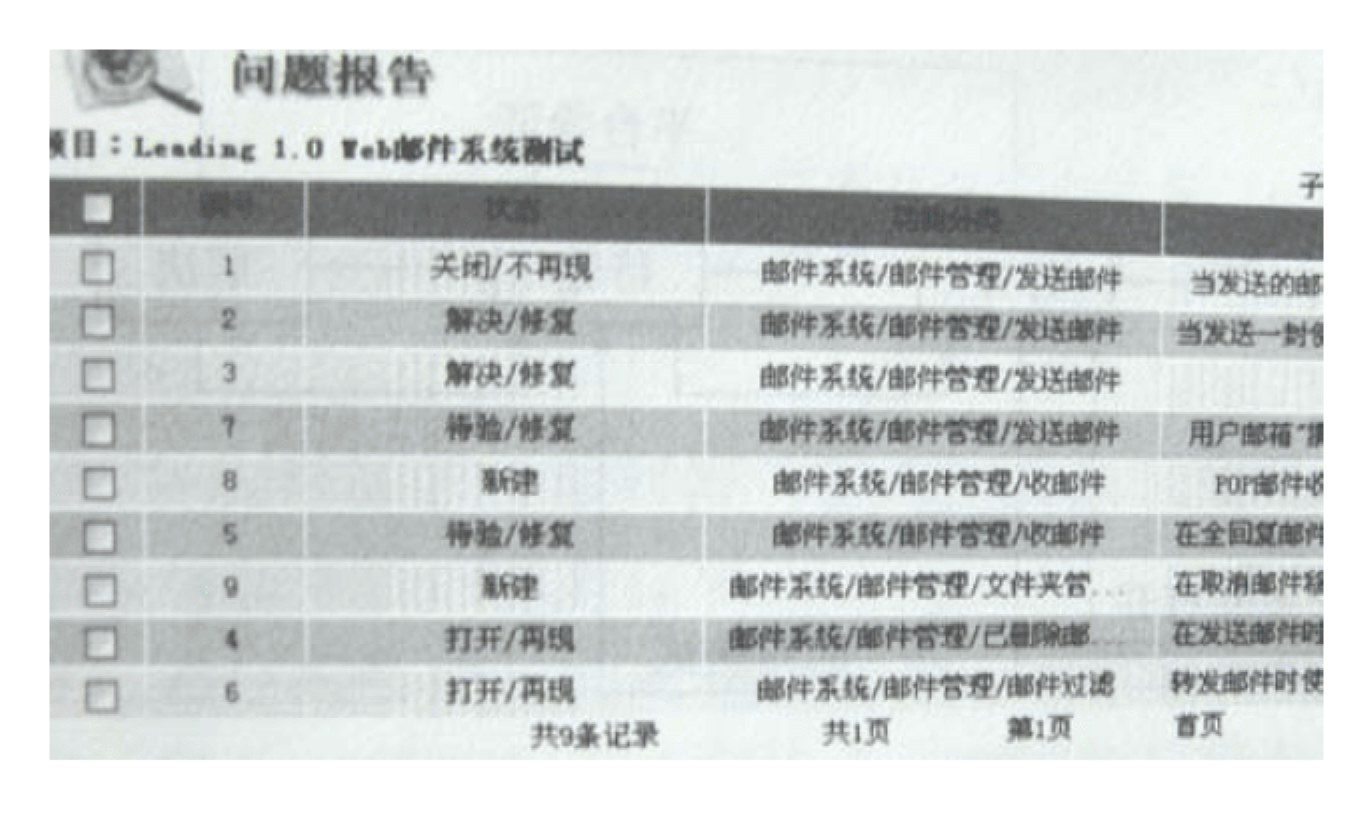
解　析：QESuite Web Version 1.0 中，可以监控软件问题报告处理过程和软件系统各模块软件问题分布状况，测试管理人员使用"按功能分类"视图查看软件问题分布情况，可以了解哪些模块存在严重的软件问题。使用"按状态/子状态"视图可以了解当前所有软件问题的处理状态。使用"按子系统/状态"视图可以了解各个部分软件问题的数量情况，及时调整开发人员修复和测试人员验证的工作方向。使用"严重性"视图可以了解当前软件问题的严重性分布。

答　案：C

二、论述题

【例】以下是 QESuite Web Version 1.0 中某测试项目的部分界面，请按要求回答问题（2008.04）

（1）图 15-1 是该测试项目的测试用例执行文档界面，有几个测试用例没有执行？有几个测试用例最近一次执行通过？有几个测试用例最近一次执行失败？



问题报告

目：Leading 1.0 Web邮件系统测试

☐	1	关闭/不再现	邮件系统/邮件管理/发送邮件	当发送的邮
☐	2	解决/修复	邮件系统/邮件管理/发送邮件	当发送一封
☐	3	解决/修复	邮件系统/邮件管理/发送邮件	
☐	7	待验/修复	邮件系统/邮件管理/发送邮件	用户邮箱"
☐	8	新建	邮件系统/邮件管理/收邮件	POP邮件
☐	5	待验/修复	邮件系统/邮件管理/收邮件	在全回复邮件
☐	9	新建	邮件系统/邮件管理/文件夹管…	在取消邮件
☐	4	打开/再现	邮件系统/邮件管理/已删除邮…	在发送邮件时
☐	6	打开/再现	邮件系统/邮件管理/邮件过滤	转发邮件时

共9条记录　共1页　第1页　首页

图 15-1　测试用例执行文档界面

（2）图 15-2 是该测试项目的某软件问题报告视图。按 QESuite Web Version 1.0 中的软件问题生命周期定义，4 号软件问题报告需要何种人员进行哪些可能的操作？5 号软件问题报告需要何种人员进行哪些可能的操作？8 号软件问题报告需要何种人员进行哪些可能的操作？



图 15-2　某软件问题报告视图

解答：

（1）QESuite Web Version 1.0 提供一系列的功能辅助测试管理人员控制测试过程的进行，其中一方面是监控测试用例执行文档的执行过程，这里测试管理人员可以通过观察执行测试视图组来查看当前测试任务下、某个功能分类下测试执行文档的执行情况。其中不同颜色的灯泡代表不同的执行状态：绿色代表执行通过，红色代表执行失败，蓝色代表未执行等。

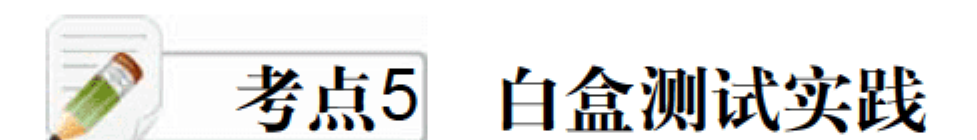
观察本题目的测试用例执行文档界面，可以看出，有 2 个蓝色灯泡，故代表有 2 个测试用例没有执行；有 4 个绿色灯泡，故代表有 4 个测试用例最近一次执行通过；有 1 个红色灯泡，故代表有 1 个测试用例最近一次执行失败。

（2）QESuite Web Version 1.0 中的软件问题生命周期定义：

- 新建（New）——测试中新报告的软件问题；
- 打开（Open）——软件问题已被确认并分配给相关开发工程师处理；
- 关闭（Closed）——确认为无效的软件问题；
- 待验（Pending）——工程师已完成修正，等待测试人员验证；
- 解决（Resolved）——软件问题已被修复。

其中，软件问题的主状态有："新建"、"打开"、"待验"、"解决"和"关闭"，其中"新建"、"打开"、"待验"为软件问题的活动状态，"关闭"和"解决"为软件问题的非活动状态。

该测试项目的某软件问题报告视图中，4 号软件问题报告处于"打开"状态，表示软件问题已被确认，需要相关的开发工程师来处理；5 号软件问题报告处于"待验"状态，表示软件问题已经被开发工程师完成了修正，需要等待测试人员验证；8 号软件问题报告处于"新建"状态，表示这是一个新发现的问题，需要开发部门确认。



考点5　白盒测试实践

考点透解

一、白盒测试工具的主要功能

白盒测试又称为程序结构测试，它主要进行程序逻辑结构的覆盖测试。白盒测试工具的主要功能有：

- 程序结构分析;
- 程序数据流分析;
- McCabe 复杂度和 Halstead 复杂度度量;
- 程序覆盖率测试;
- 程序执行频率分析;
- 项目中定义的类的可视化分析功能;
- 中断跟踪;
- 断言的设定和跟踪。

二、QESAT/C 介绍

QESAT/C（Quality Easy－Software Analysis and Test tool/C）是北京航空航天大学软件工程研究所开发的一个 C 软件分析与测试支持工具，同时也是一个 C 软件的理解工具。

QESAT/C 能帮助分析和测试程序，快捷有效地理解程序结构，及早地发现程序中隐藏的错误，从而提高软件的质量。通过对 C 源代码的分析和运行，该工具可提供下列功能：

- 软件项目基本信息的提取;
- 软件项目中文件依赖关系分析;
- 函数调用关系分析;
- 函数内控制流程分析;
- 软件复杂性度量;
- 软件覆盖率测试;
- 程序执行频度分析。

三、静态分析

使用 QESAT/C 可对通过编译的程序进行静态分析，可以得到程序的结构信息及程序的复杂度信息。

通过静态分析后得到程序的基本信息，可以通过文件视图、全局信息视图和代码视图来查看。

四、动态测试

动态测试信息是指将被测程序运行后才能获得的测试信息。做动态测试之前必须先通过静态分析，动态测试过程的步骤如下：

- 设定待测试的配置;
- 设定需插装的函数;
- 编译相关的源程序;
- 运行源程序;
- 合并动态运行的结果。

考题透解

【例 1】白盒测试又称为________。

A）程序结构测试　　B）功能测试

C）静态分析　　D）数据流结构测试

解　析：白盒测试又称为程序结构测试，它主要进行程序逻辑结构的覆盖测试。实际上，在进行白盒测试的同时，往往还要伴随着对程序进行静态分析和复杂性度量。

答　案：A

【例 2】静态分析全局变量和局部变量的声明、赋值和使用的位置属于________。

A）程序结构分析　　　　B）程序数据流分析

C）可视化分析　　　　D）程序执行频度分析

解　析：白盒测试工具的主要功能之一——程序数据流分析，主要指静态分析全局变量和局部变量的声明、赋值和使用的位置；动态跟踪变量值的变化情况，包括该变量的初始值、最小值和最大值。而选项 A 程序结构分析，主要提供整个项目中的所有函数之间的调用关系图。选项 C 是针对面向对象的软件，提供整个项目中的所有类之间的关系图。选项 D 程序执行频度分析是统计所有条件分支、多出口跳转、多出口调用的各分支、出口的执行关系图。

答　案：B

【例 3】白盒测试的主要功能有________。

A）程序结构、数据流分析　　　　B）复杂性度量

C）覆盖率测试　　　　D）以上全部

解　析：白盒测试工具的主要功能有：程序结构分析、程序数据流分析、McCabe 复杂度和 Halstead 复杂度度量、程序覆盖率测试、程序执行频率分析、项目中定义的类的可视化分析功能、中断跟踪、断言的设定和跟踪。

答　案：D

【例 4】QESAT/C 的优点是________。

A）及早地发现程序中隐藏的错误　　　　B）快捷有效地理解程序结构

C）帮助分析和测试程序　　　　D）以上全部

解　析：QESAT/C 是一个 C 软件分析与测试支持工具，同时也是一个 C 软件的理解工具。QESAT/C 能帮助分析和测试程序，快捷有效地理解程序结构，及早地发现程序中隐藏的错误，从而提高软件的质量。通过对 C 源代码的分析和运行，该工具可提供下列功能：软件项目基本信息的提取、软件项目中文件依赖关系分析、函数调用关系分析、函数内控制流程分析、软件复杂性度量、软件覆盖率测试、程序执行频度分析。

答　案：D

【例 5】用 QESAT/C 工具进行软件分析与测试时，以下说法错误的是________。

A）白盒测试又称为程序结构测试，它主要进行程序逻辑结构的覆盖测试

B）在进行测试之前，必须先建立以.prj 为后缀的测试项目

C）被测源文件可放在任意目录下

D）进行软件静态分析不必运行被测程序

解　析：白盒测试又称为程序结构测试，它主要进行程序逻辑结构的覆盖测试。用 QESAT/C 工具进行测试之前，首先应定义项目文件，用以描述被测程序的组成，该项目文件通常以.pjt 作为扩展名的。用 QESAT/C 工具进行软件分析与测试时，被测源文件可放在任意目录下。进行软件静态分析不必运行被测程序，便可得到程序的结构信息及程序的复杂度信息，将被测程序运行后才得到的信息就是动态测试信息。

答　案：B

【例 6】下列属于动态测试过程步骤的是________。

A）设定待测试的配置、编译相关的源程序

B）设定需插装的函数

C）运行源程序、合并动态运行的结果

D）以上全部

解　析：动态测试信息是指将被测程序运行后才能获得的测试信息。做动态测试之前必须先通过静态分析，动态测试过程的步骤如下：（1）设定待测试的配置；（2）设定需插装的函数；（3）编译相关的源程序；（4）运行源程序；（5）合并动态运行的结果。

答　案：D

【例 7】待测试的配置包括项目编译运行所需的________。

A）源文件路径　　B）编译参数

C）链接参数　　D）以上全部

解　析：动态测试过程的第一步就是要设定待测试的配置，该配置包括项目编译运行所需的源文件路径、编译参数、链接参数等。

答　案：D

过关练习

一、选择题

1．与开发过程紧耦合的软件企业内部产品的测试过程中，测试活动的组织依据项目开发的________进行规划。

A）进度　　B）方法

C）过程　　D）内容

2．第三方测试的目的是________。

A）对软件进行验收测试　　B）提高软件产品的稳定性和可靠性

C）减少提交软件系统中的缺陷　　D）以上全部

3．开发过程紧耦合的软件企业内部产品的测试过程依据的测试理念是________。

A）独立性　　B）迭代性

C）独立与迭代　　D）非迭代

4．测试计划中最主要的内容有________。

A）确定测试范围　　B）划分测试任务

C）确定日程表和组织团队　　D）以上全部

5．下列不是测试计划中要考虑的是________。

A）测试用例的设计　　B）测试过程如何控制

C）测试质量如何保证　　D）测试任务如何划分

6．测试范围确定的内容有________。

A）测试软件系统的哪些模块　　B）测试软件系统的哪些指标

C）测试过程何时介入　　D）以上全部

7．组织与培训团队，配置软硬件测试环境等工作是________阶段的主要任务。

A）测试设计　　B）测试计划

C）测试执行　　D）测试总结

8．测试计划的主要任务是________。

A）编写计划　　B）配置软硬件测试环境

C）组织与培训团队　　D）以上全部

9．测试执行的主要任务是________。

A）进行系统评测　　B）执行测试用例
C）功能验证　　D）设计测试大纲

10．若开展一个简短的软件系统评测，则测试执行中需要安排________次测试执行方可进行下一阶段。
A）1 次　　B）2 次
C）n 次　　D）不一定

11．在测试日程表的制定中，预期完成日期与被测试系统投产、发布和部署的日期应该________。
A）完全一致　　B）基本一致
C）有一定的时间间隔　　D）不确定

12．从实际经验来看，骨干测试人员至少应该占测试团队人员数的________，低于这个标准，测试的质量将无法得到保证。
A）30%　　B）50%
C）80%　　D）60%

13．关于测试的策划，说法不正确的是________。
A）测试设计的任务是执行测试用例，需要时也可以将测试用例设计与执行并行开展
B）若系统对质量要求很高，则需要开展多次的回归测试验证
C）在实际软件项目中，一个测试团队可能大都是骨干人员
D）测试团队的规模与被测系统规模、测试方资源调配情况有关

14．一般测试过程是按照________顺序开展的。
A）测试策划、测试设计、测试执行、测试总结
B）测试设计、测试策划、测试执行、测试总结
C）测试设计、测试执行、测试总结、测试记录
D）测试策划、测试设计、测试总结、测试记录

15．黑盒测试的覆盖率取决于________。
A）选择的测试方法　　B）对功能需求的理解程度
C）测试用例设计的完备性　　D）测试的时间的长短

16．变更控制体现的测试理念是________。
A）尽早测试　　B）全过程测试
C）尽早测试和全面测试　　D）全面测试

17．测试人员早期参与到需求获取和分析中，有助于________。
A）加深测试人员对需求的把握和理解　　B）提高需求文档的质量
C）提高测试效率　　D）以上全部

18．在软件开发过程中，________是造成软件风险的重要因素。
A）需求理解有误　　B）软件变更
C）测试用例不充分　　D）数据分析

19．对测试过程度量和分析优点是________。
A）能有效提高测试效率　　B）能够降低测试风险
C）是软件测试过程可持续改进的根本　　D）以上全部

20．可以及时调整测试策略的依据是________。
A）度量　　B）变更
C）可持续改进　　D）分析

21．测试过程中的所有度量都是对________进行跟踪的结果。
A）测试用例的设计　　B）测试用例的执行
C）测试的全过程　　D）测试过程的重要部分

22．在第三方评测中，测试方提交了软件缺陷报告的清单之后还要说明软件缺陷的________。

A）测试项分布　　B）严重性分布

C）建议修复优先级分布　　D）以上全部

23．下列文件最适合作为附件进行提交的是________。

A）软件缺陷报告清单　　B）软件测试用例清单

C）软件人员组织清单　　D）软件配置清单

24．在软件缺陷管理实践中，使用________来管理软件缺陷报告，以便于软件缺陷报告的快速存储、共享、传递和处理。

A）文件管理系统　　B）数据库管理系统

C）缺陷单　　D）Excel 电子表格文档

25．测试人员和开发人员交流的纽带是________。

A）软件设计报告　　B）测试说明文档

C）软件缺陷报告　　D）测试执行报告

26．软件缺陷报告最重要的原则是________。

A）将问题说明白　　B）记录好每一个缺陷

C）严格按执行步骤进行　　D）提供全面信息

27．下列关于软件缺陷状态的定义，不正确的是________。

A）New——测试中新报告的软件缺陷

B）Open——缺陷被确认并分配给相关开发工程师处理

C）Fixed——测试工程师已完成修正，等待开发人员验证

D）Closed——缺陷已被修复

28．没有正确修复的缺陷，需要进一步修复的状态应该是________。

A）New　　B）Open

C）Fixed　　D）Reopen

29．最基本的缺陷分析图表是________。

A）打开/关闭图表　　B）根本原因图表

C）关闭软件缺陷周期图表　　D）缺陷累计曲线图

30．软件缺陷的主要来源区域是________。

A）用户界面显示　　B）逻辑说明书

C）规格说明书　　D）以上全部

31．对测试用例全生命周期追踪和管理功能包括________。

A）测试用例生成　　B）追踪测试的执行情况

C）测试记录的归档　　D）以上全部

32．下列不属于软件问题的主状态的是________。

A）“新建”　　B）“打开”

C）“修正”　　D）“解决”

33．测试管理人员使用________视图可以了解当前所有软件问题的处理状态。

A）“按功能分类”视图　　B）“按状态/子状态”视图

C）“按子系统/状态”视图　　D）“严重性”视图

34．白盒测试主要进行________的覆盖测试。

A）程序设计结构　　B）程序物理结构

C）程序逻辑结构　　D）程序实现功能

35．QESAT/C 工具的主要功能有________。

A）软件覆盖率测试　　B）软件复杂性度量

C）程序执行频度分析　　D）以上全部

过关练习答案

一、选择题

1．A	2．D	3．C	4．D	5．A
6．D	7．B	8．D	9．B	10．A
11．C	12．B	13．C	14．A	15．C
16．B	17．D	18．B	19．D	20．A
21．C	22．D	23．A	24．B	25．C
26．A	27．C	28．D	29．A	30．D
31．D	32．C	33．B	34．C	35．D

第 16 章　模拟试卷

16.1　模拟试卷一

（考试时间 120 分钟，满分 100 分）

一、选择题（每小题 2 分，共 50 分）

下列各题 A)、B)、C)、D) 四个选项中，只有一个选项是正确的，请将正确选项涂写在答题卡相应位置上，答在试卷上不得分。

（1）下列关于软件质量模型的说法中正确的是________。

A）外部质量是表征软件产品在规定条件下使用时，决定其满足规定的和隐含的要求的能力的产品属性的全体

B）容错性、通用性、结构性和通信性不全属于软件的质量特性

C）内部质量是表征软件产品在规定条件下使用时，满足规定的和隐含的要求的程度

D）使用质量是软件产品在规定的使用环境中，规定的用户能实现规定目标的要求

（2）软件验证和确认理论是测试过程的理论依据，其中确认是检查我们是否在建成一个正确的产品，它强调的是________。

A）过程的正确性　　B）产品的正确性

C）测试的正确性　　D）规格说明的正确性

（3）根据软件体系结构的设计，按照一定顺序将经过单元测试的程序单元逐步组装为子系统或系统，这种测试是________。

A）系统测试　　B）单元测试

C）集成测试　　D）验收测试

（4）自顶向下单元测试的策略是首先对模块调用哪一层模块进行测试________。

A）最底层　　B）下一层

C）最高层　　D）上一层

（5）一般来说，与设计测试用例无关的文档是________。

A）需求规格说明书　　B）程序的复杂程度

C）源程序　　D）项目开发计划

（6）在黑盒测试中，着重检查输入条件的组合是________。

A）等价类划分法　　B）边界值分析法

C）错误推测法　　D）因果图法

（7）如果一个判定中的复合条件表达式为（A>10）or（B<=7），则为了达到 100%的判定覆盖率，至少需要设计多少个测试用例________。

A）1 个　　B）2 个

C）3 个　　D）4 个

（8）单元测试主要针对模块的几个基本特征进行测试，该阶段不能完成的测试是________。

A）系统功能　　B）局部数据结构

C）重要的独立路径　　D）出错处理

（9）下列关于逻辑覆盖，说法错误的是________。

A）满足条件覆盖并不一定满足判定覆盖

B）满足条件组合覆盖的测试一定满足判定覆盖、条件覆盖和判定/条件覆盖

C）满足路径覆盖也一定满足条件组合覆盖

D）满足判定/条件覆盖同时满足判定覆盖和条件覆盖

（10）评审是对软件进行静态测试的一种方法，下列结论中，________是与软件评审无关的内容。

A）尽量发现错误　　B）根据评审标准

C）依靠测试信息　　D）检查软件文档

（11）Myers 提出的软件缺陷的群集现象指的是________。

A）在软件测试过程中，缺陷不会少量出现，而会成群的出现

B）在测试一个功能部件的过程中，通常一次会发现很多缺陷

C）在测试的各个功能部件中，一般不是没有发现缺陷，就是发现许多缺陷

D）一个功能部件已发现的缺陷越多，找到它的更多未发现的缺陷的可能性就越大

（12）在北京某个银行的人事信息管理软件中，系统允许用户输入 8 位数字的北京市电话号码。若使用等价类划分法设计测试用例，获得输入等价类，那么从保证测试效果的角度来看，下面最佳的测试用例选择应为________。

A）62570007，80603805，100080，39103825

B）62570007，80603805

C）62570007，39103825，8253324，空值，h?

D）39103825，8253324，@，1391092300

（13）下列叙述中，说法错误的是________。

A）不应该采用模块化方法开发自动测试脚本

B）自动测试一般要求被测试的应用系统相对稳定

C）应尽量使单元测试自动化

D）自动测试脚本可能包含错误，也需要进行维护

（14）单元测试时，用于代替被调用模块的是________。

A）桩模块　　B）通信模块

C）驱动模块　　D）代理模块

（15）在实际测试中，软件性能的高低往往直接取决于________。

A）用户对响应时间的接受程度　　B）响应时间的绝对值

C）系统响应时间　　D）所有功能的最大响应时间

（16）在软件的各部件组成逻辑都相对简单的情况下，对其进行软件可靠性分析通常最好选择运用下面哪一种软件可靠性分析方法________。

A）故障树分析　　B）严酷度分析

C）失效模式影响分析　　D）潜在线路分析

（17）下列关于面向对象程序的测试组织问题的说法中，正确的是________。

A）在面向对象程序测试中，通过执行程序代码完成的测试通常包括单元测试、集成测试和系统测试三个主要方面

B）在面向对象程序中的一个类可以作为被独立测试的单元

C）在面向对象程序测试中，很容易对一个类中的单个成员方法进行充分的单元测试

D）由于集成测试目标相同，结构化程序的集成测试技术都适用于对类的测试

（18）下列不属于 Web 应用软件的特征的是________。

A）内容驱动　　B）开发周期短

C）美观性要求较高　　D）安全性要求较低

（19）下列关于 Web 应用软件测试的说法中，正确的是________。

A）排版结构测试是 Web 应用软件易用性测试的重要内容

B）对于数据完整性的测试是 Web 应用软件业务层测试的重要内容

C）Cookie 测试是 Web 应用软件功能测试的重要内容

D）对 Web 应用软件进行系统测试时不必考虑性能测试

（20）下列不属于兼容性要考虑的方面是________。

A）硬件兼容性　　B）软件兼容性

C）程序兼容性　　D）数据兼容性

（21）下列选项中，不属于软件功能易用性测试关注的内容是________。

A）软件是否能帮助用户减少重复的输入劳动

B）软件是否能在耗时较长的操作期间提供反馈

C）软件是否允许用户针对自己的使用习惯进行定制

D）软件界面中文字的显示风格

（22）下列关于极限测试，说法不正确的是________。

A）相对传统的软件开发方法，极限编程可以随时应对新增或改变的需求

B）极限编程的单元测试是由编码人员完成的测试

C）极限编程要求在编码之前先设计测试

D）验收测试由用户来完成，编码人员不必在现场

（23）下列有关软件问题生命周期模型状态定义的说法中，错误的是________。

A）“新建”表示测试中发现并报告了新的软件问题

B）“打开”表示软件问题已经被确认并分配测试工程师处理

C）“关闭”表示软件问题已被确认为无效的软件问题

D）“解决”表示软件问题已被确认修复

（24）软件测试过程可持续改进的根本是________。

A）度量与分析　　B）变更控制

C）把握需求　　D）度量

（25）在 QESuite Web Version 1.0 中，测试管理人员可以使用________视图，了解哪些模块存在严重的软件问题。

A）“按功能分类”视图　　B）“按状态/子状态”视图

C）“按子系统/状态”视图　　D）“严重性”视图

二、论述题（3 题，共 50 分）

论述题答题必须用蓝、黑色钢笔或圆珠笔写在论述题答题纸的相应位置上。

论述题 1：以下是某应用程序的输入条件限制，请按要求回答问题（20 分）

某应用程序的输入条件组合为：

姓名：填或不填

性别：男或女

状态：激活或未激活

（1）对该应用程序采用正交试验设计法设计测试用例。（10 分）
（2）谈一下正交实验设计法设计测试用例好在哪里？（10 分）

论述题 2：以下是某软件的规格说明，请按要求回答问题（12 分）

软件规格说明：文件名的第一个字符必须是 A 或 B，第二个字符必须是数字。满足则修改文件。若第一个字符不为 A 或 B，打印错误信息 X12，若第二个字符不为数字，则打印错误信息 X13。

（1）根据软件规格说明的描述，画出因果图。（3 分）
（2）采用因果图法设计该软件的测试用例。（9 分）

论述题 3：根据你对单元测试的理解，谈谈在任何情况下单元测试都是可能的吗？都是需要的吗？（18 分）

16.2　模拟试卷二

（考试时间 120 分钟，满分 100 分）

一、选择题（每小题 2 分，共 50 分）

下列各题 A)、B)、C)、D) 四个选项中，只有一个选项是正确的，请将正确选项涂写在答题卡相应位置上，答在试卷上不得分。

（1）下列软件属性中，软件产品首要满足的应该是________。
A）功能需求　　B）性能需求
C）可扩展性和灵活性　　D）容错、纠错能力

（2）对于维护软件的人员来说。使用质量是________的结果。
A）功能性　　B）可靠性
C）可维护性　　D）效率

（3）软件规划阶段实际上指的是________。
A）需求获取和定义阶段　　B）数据获取和定义阶段
C）测试用例设计规划阶段　　D）产品实施规划

（4）在需求获取与定义阶段就开始建立，以后要不断细化和完善的文档是________。
A）用户手册　　B）外部设计规格说明
C）内部设计规格说明　　D）测试计划手册

（5）在模块测试的过程中，采用自底向上的测试比自顶向下的测试________。
A）好　　B）差
C）一样　　D）不确定

（6）黑盒测试是从________观点出发的测试，而白盒测试是从________观点出发的测试。
A）开发人员、管理人员　　B）用户、管理人员
C）用户、开发人员　　D）开发人、用户

（7）从已经发现故障的存在到找到准确的故障位置并确定故障的性质，这一过程称为________。
A）错误检测　　B）故障排除
C）测试　　D）调试

（8）下列关于逻辑覆盖的叙述，说法错误的是________。
A）条件覆盖的检错能力较判定覆盖强，但有时达不到判定覆盖的要求

B）判定覆盖包含了语句覆盖，但它可能会使一些条件得不到测试
C）判定/条件覆盖包含了判定覆盖和条件覆盖的要求，实际上不一定达到覆盖的标准
D）凡满足条件组合覆盖标准的测试用例，也必然满足其他所有覆盖种类的覆盖标准

（9）传统集成测试的主要方法有两个，一个是________，另一个是________。
A）白盒测试方法、黑盒测试方法　　B）渐增式测试方法、非渐增式测试方法
C）等价类划分方法、边界值分析方法　　D）因果图方法、错误推测法

（10）下列测试方法中，不属于白盒测试技术的是________。
A）判定覆盖　　B）语句覆盖
C）条件组合覆盖　　D）边界值分析

（11）以下说法错误的是________。
A）软件产品的质量越高，发布后维护成本就越低
B）在软件测试中一般只需要运行预先设计的所有测试案例
C）通常应该在需求阶段设计系统测试案例，以此作为需求检查的辅助手段
D）发现和修复产品中的软件缺陷越早，开发费用就会越低

（12）在银行的活期存折账户管理软件中，要求可以输入一个账户的每笔交易的金额。若规定存入的金额的有效取值范围是 1.00 元至 99 999 999.99 元。若考虑使用边界值分析设计关于这个金额的测试用例，下列属于它的边界值是________。
A）2，9 999 999　　B）1.01，99 999 999.99
C）99 999 999.98，9.99　　D）0.99，100 000 000.00

（13）下列哪一项内容通常不属于易用性测试的范围________。
A）安装与卸载测试　　B）系统故障频率
C）联机文档中断开的链接　　D）中文版与英文版的一致

（14）下列关于软件测试自动化，说法正确的是________。
A）无法依靠人工完成的测试活动均可以通过测试自动化完成
B）输出结果不明确的测试不适合自动化
C）是否采用测试自动化与所开发的应用软件项目的性质无关
D）与手工测试相比，采用自动化测试可以明显的提高测试质量

（15）关于人工测试方法，说法正确的是________。
A）走查以小组为单位进行，是一系列规程和错误检查技术的集合
B）同行评审的文档是一种过渡性的文档，不是公开的正式文档
C）桌上检查的文档是一个最终可交付的文档
D）评审是一项很浪费时间的活动，会减缓项目的进度

（16）软件性能测试的目标有________。
A）发现（和改正）软件性能缺陷　　B）性能调优
C）能力检验和规划　　D）以上全部

（17）下列关于面向对象软件测试的说法中，不正确的是_______。
A）面向对象软件的白盒测试不能不加改变地照搬传统软件的白盒测试准则
B）在存在多态的情况下，为了达到较高的测试充分性，应对所有可能的绑定都进行测试
C）假设类 B 是类 A 的子类，如果类 A 已进行了充分的测试，在测试类 B 时不必测试任何类 B 继承类 A 的成员方法
D）对于一棵继承树上的多个类，处于叶子节点的类也需要测试

（18）Web 应用软件的性能测试主要包括________。
A）并发测试　　B）负载测试和压力测试

C）配置测试和性能调优 D）以上全部

（19）下列兼容性不属于软件兼容性的考虑范畴的是________。

A）与外设的兼容性 B）与不同类软件的兼容性

C）与浏览器的兼容性 D）与中间件的兼容性

（20）下列关于 Web 应用软件的系统安全检测与防护说法不正确的是________。

A）对系统安全漏洞的检测同样也属于测试的范畴

B）Web 应用软件的安全性仅与 Web 应用软件本身的开发相关

C）系统安全检测与防护应当作一个系统工程来完成，仅仅经过入侵检测和漏洞扫描是不够的，在这其中最重要的应该是建立完善的安全策略

D）访问安全是指控制外界对主机的访问，从而减少甚至避免非法的访问和使用

（21）下列关于软件测试过程的几种抽象模型，说法正确的是________。

A）H 模型指出软件测试具有独立性，只要某个测试达到准备就绪点，测试执行活动就可以开展

B）W 模型强调在整个项目开发中需要经历的不同测试级别，指明测试的对象是程序

C）软件测试过程与软件开发过程不同的是，它不必遵循软件工程原理

D）V 模型强调测试的对象不仅仅是程序，需求、设计等同样需要测试

（22）关于测试的策划，说法不正确的是________。

A）测试设计的任务是执行测试用例，需要时也可以将测试用例设计与执行并行开展

B）若系统对质量要求很高，则需要开展多次的回归测试验证

C）在实际软件项目中，一个测试团队可能大都是骨干人员

D）测试团队的规模与被测系统规模、测试方资源调配情况有关

（23）下列关于测试策划说法不正确的是________。

A）测试策划活动可以和测试设计活动并行开展

B）测试设计活动也可以和测试执行活动并行开展

C）在测试的最后阶段里，测试总结和测试执行通常并行开展

D）在实际测试过程中，不得不将一些测试活动并行开展，主要是因为时间原因

（24）下列关于软件缺陷状态的定义，不正确的是________。

A）New——测试中新报告的软件缺陷

B）Open——缺陷被确认并分配给相关开发工程师处理

C）Fixed——测试工程师已完成修正，等待开发人员验证

D）Closed——缺陷已被修复

（25）在 QESAT/C 中，下列属于动态测试过程步骤的是________。

A）设定待测试的配置、编译相关的源程序

B）设定需插装的函数

C）运行源程序、合并动态运行的结果

D）以上全部

二、论述题（3 题，共 5 0 分）

论述题答题必须用蓝、黑色钢笔或圆珠笔写在论述题答题纸的相应位置上。

论述题 1：以下是某应用程序的规格描述，请按要求回答问题（20 分）

程序规则：实现某城市的电话号码，该电话号码由三部分组成。它的说明如下：区号空白或 3 位数字；前缀非“0”或“1”开头的 3 位数字；后缀 4 位数字。

（1）请分析该程序的规则说明和被测程序的功能（10 分）。

（2）采用等价类划分方法设计测试用例。（10 分）

论述题 2：你认为应该由谁来进行确认测试？是软件开发者还是软件用户？为什么？（12 分）

论述题 3：以下电费计算的几条规则，请按要求回答问题（18 分）

一些城市的电力公司把用户分为两类：单费率用户和复费率用户。对于单费率用户实行单一电价，即在任何时间短都是一个价；对于复费率用户在不同时段实行不同的电价。有 4 条计算电费的规则：对于单费率用户，按公式 A 计算电费；对于复费率用户，如果不在规定期间内，同单费率用户，按照公式 A 计算电费，否则按公式 B 计算；如果既不是单费率用户也不是复费率用户，则做其他处理。

（1）根据上述要求，设计判定表。（10 分）

（2）根据上述判定表设计测试用例，尽量使其覆盖所有的情况。（8 分）

16.3　模拟试卷三

（考试时间 120 分钟，满分 100 分）

一、选择题（每小题 2 分，共 50 分）

下列各题 A)、B)、C)、D) 四个选项中，只有一个选项是正确的，请将正确选项涂写在答题卡相应位置上，答在试卷上不得分。

（1）在软件测试中，白盒测试方法是通过分析程序的________来设计测试用例。

A）应用范围　　B）功能

C）内部逻辑　　D）输入数据

（2）下列关于测试方法的叙述中不正确的是________。

A）从某种角度上讲，白盒测试与黑盒测试都属于动态测试

B）功能测试属于黑盒测试

C）对功能的测试通常是要考虑程序的内部结构的

D）结构测试属于白盒测试

（3）在程序设计过程中，要为程序调试做好准备，主要体现在________。

A）采用模块化、结构化的设计方法设计程序

B）根据程序调试的需要，选择并安排适当的中间结果输出必要的断点

C）编写程序时要为调试提供足够的灵活性

D）以上全部

（4）软件测试是软件开发过程中重要和不可缺少的阶段，其包含的内容和步骤甚多，而测试过程的多种环节中最基础的是________。

A）集成测试　　B）单元测试

C）系统测试　　D）验收测试

（5）下面的逻辑测试覆盖中，测试覆盖最弱的是________。

A）条件覆盖　　B）条件组合覆盖

C）语句覆盖　　D）判定/条件覆盖

（6）下列关于逻辑覆盖的叙述中，说法错误的是________。

A）对于多分支的判定，判定覆盖要使每一个判定表达式获得每一种可能的值来测试

B）语句覆盖是比较弱的覆盖标准

C）语句覆盖较判定覆盖严格，但该测试仍不充分

D）条件组合覆盖是比较强的覆盖标准

（7）下列叙述中，正确的是________。

A）软件测试的目标是保证交付的软件产品不包含缺陷

B）软件测试有利于降低软件产品发布后的维护费用

C）测试包是指一个测试脚本，它由一组顺序执行的测试用例组成

D）在 V 模型中，集成测试用例的设计对应于软件需求分析活动

（8）一个多用户的应用系统通常有用户管理功能，允许增加新的用户。用户信息一般包括用户名，假设规定用户名必须是以字母开头的、不超过 8 个字符的字母数字串，那么，下面哪组值均属于用户名的无效等价类________。

A）li1111111，Glenford Myers，123B123　　B）Lin-Yie，Lin-feng，空值，linyifei

C）lin-yifei，空值，Myers G.，genford　　D）lin-yifei，lin-fen，a111111，genford

（9）下列情况通常会考虑使用自动测试的是________。

A）对软件产品的次要部件进行测试

B）所开发的软件产品的需求不稳定

C）需要反复执行的测试，使用不同输入数据值进行反复测试

D）由客户方组织的验收测试

（10）同行评审是一种通过作者的同行来确认缺陷和需要变更区域的检查方法。它主要分为管理评审、技术评审、过程评审和________。

A）误差评审　　B）项目评审

C）文档评审　　D）组织体系评审

（11）以下哪种软件测试不属于软件性能测试的范畴________。

A）接口测试　　B）并发测试

C）压力测试　　D）配置测试

（12）软件可靠性测试的目的是________。

A）发现软件缺陷　　B）预测软件正式运行中的可靠性

C）控制测试过程　　D）修改软件缺陷

（13）下列关于面向对象测试问题的说法中，不正确的是________。

A）在面向对象软件测试时，设计每个类的测试用例时，不仅仅要考虑调用各个成员方法的输入参数，还需要考虑如何设计调用的序列

B）构造抽象类的驱动程序会比构造其他类的驱动程序复杂

C）类 B 继承自类 A，如果对 B 进行了严格的测试，就意味着不需再对类 A 进行测试

D）在存在多态的情况下，为了达到较高的测试充分性，应对所有可能的绑定都进行测试

（14）在面向对象软件的基干集成测试策略中，将基干中的模块形成基干子系统使用的集成方式是________。

A）大突击集成方式　　B）自底向上集成方式

C）自顶向下集成方式　　D）综合集成方式

（15）以下哪一项不属于 Web 应用软件表示层测试关注的范畴________。

A）排版结构的测试　　B）链接结构的测试

C）客户端兼容性的测试　　D）数据完整性测试

（16）下面 Web 应用软件的测试策略中，不属于表示层的测试内容的是________。

A）链接结构的测试　　B）浏览器兼容性的测试

C）排版结构的测试　　D）服务器端程序的测试

（17）下列不属于浏览器兼容性测试考虑的问题是________。

A）软件是否可以在不同的 J2EE 中运行

B）不同的浏览器是否可以提供合适的安全设置

C）脚本和插件是否适用于不同的浏览器

D）符合最新 HTML 版本的页面能否在浏览器中正确显示

（18）下列不属于易用性测试的是________。

A）易安装性测试　　B）兼容性测试

C）用户界面测试　　D）功能易用性测试

（19）下列选项中，不属于面向构件提供者的构件测试目标是________。

A）检查为特定项目而创建的新构件的质量

B）检查在特定平台和操作环境中构件的复用、打包和部署

C）尽可能多地揭示构件错误

D）验证构件的功能、接口、行为和性能

（20）在极限测试过程中，贯穿始终的是________。

A）单元测试和集成测试　　B）单元测试和系统测试

C）集成测试和系统测试　　D）单元测试和验收测试

（21）没有正确修复的缺陷，需要进一步修复的缺陷是________。

A）New More Info　　B）Diferred－Next Build

C）Diferred－Next Main Release　　D）Reopen

（22）软件过程管理最起码的要求是________。

A）管理好软件缺陷报告　　B）管理好软件测试用例

C）管理好测试过程工具　　D）管理好测试说明文档

（23）若是软件企业内部测试团队开展的软件测试，最适合采用________来组织测试。

A）H 模型　　B）V 模型

C）W 模型　　D）X 模型

（24）测试人员和开发人员交流的纽带是________。

A）软件设计报告　　B）测试说明文档

C）软件缺陷报告　　D）测试执行报告

（25）用 QESAT/C 工具进行软件分析与测试时，以下说法错误的是________。

A）白盒测试又称为程序结构测试，它主要进行程序逻辑结构的覆盖测试

B）在进行测试之前，必须先建立以.prj 为后缀的测试项目

C）被测源文件可放在任意目录下

D）进行软件静态分析不必运行被测程序

二、论述题（3 题，共 50 分）

论述题答题必须用蓝、黑色钢笔或圆珠笔写在论述题答题纸的相应位置上。

论述题 1：以下是某软件项目规格说明，请按要求回答问题（20 分）

某一软件项目的规格说明：对于处于提交审批状态的单据，数据完整率达到 80%以上或已经过业务员确认，则进行处理。

（1）请根据规格说明，画出对应的因果图。（10 分）

（2）采用基于因果图的方法为该软件项目设计测试用例。（10 分）

论述题 2：以下是某程序说明，请按要求回答问题（12 分）

程序说明：假设有一个把数字串转换为整数的函数。其中数字串要求长度为 1~6 个数字构成，机器字长为 16 位。

分析程序中出现的边界情况，采用边界值法为该程序设计测试用例。（12 分）

论述题 3：简单谈一下你对穷举测试的理解，并按要求回答问题（18 分）

（1）穷举测试的方法对于所有项目程序都是可行的么？（5 分）

（2）若是针对小型的程序，穷举测试是可能的么？若是，说明此时采用穷举测试能否保证程序是百分之百正确呢？（13 分）

16.4 模拟试卷四

（考试时间 120 分钟，满分 100 分）

一、选择题（每小题 2 分，共 50 分）

下列各题 A)、B)、C)、D) 四个选项中，只有一个选项是正确的，请将正确选项涂写在答题卡相应位置上，答在试卷上不得分。

（1）下列关于缺陷产生原因的叙述中，不属于技术问题的是________。

A）文档错误，内容不正确或拼写错误　　B）系统结构不合理

C）语法错误　　D）接口传递不匹配，导致模块集成出现问题

（2）Myers 在 1979 年提出了一个重要观点，即软件测试的目的是为了________。

A）证明程序正确　　B）查找程序错误

C）改正程序错误　　D）验证程序无错误

（3）不需要运行程序，通过收集有关代码的结构信息来对程序进行的测试是________。

A）性能测试　　B）黑盒测试

C）白盒测试　　D）静态分析

（4）在软件生存周期中占据时间最长的是________。

A）运行和维护阶段　　B）软件开发阶段

C）需求分析阶段　　D）软件设计阶段

（5）使用白盒测试方法时，确定测试数据应根据________和指定的覆盖标准。

A）程序的复杂结构　　B）程序的内部逻辑

C）使用说明书　　D）程序的功能

（6）为提供集成测试的效果，软件的集成工作最好由________来承担。

A）该软件的设计人员　　B）该软件的编程人员

C）该软件开发组的负责人　　D）不属于该软件开发组的软件设计人员

（7）下列几种逻辑覆盖标准中，查错能力最强的是________

A）语句覆盖　　B）条件覆盖

C）判定覆盖　　D）条件组合覆盖

（8）下列关于测试策略，说法错误的是________。

A）自底向上测试的优点是随着上移，驱动模块逐步减少，测试开销小一些

B）自顶向下测试的优点是较早的发现高层模块接口、控制等方面的问题

C）自底向上测试的优点是比较容易设计测试用例

D）自顶向下测试的优点是使得低层模块的错误较早发现

（9）通常测试人员判定一个运行结果中存在缺陷的准则是________。

A）开发人员承认这个运行结果中存在缺陷

B）测试人员可以从中找出缺陷的证据

C）这个运行结果与测试案例中的预期结果不一致

D）这个运行结果与测试人员预期的不一致

（10）等价类划分和边界值分析是常用的两种黑盒测试方法，采用这两种方法，可以大幅度减少测试用例的数量，那么，它们的局限性是________。

A）在设计测试用例时不能将这两种方法结合在一起同时使用

B）不同输入变量之间可能存在约束关系，它们不能处理这类约束关系

C）不能用于大型信息系统的测试用例的设计

D）不能用于单元测试和集成测试

（11）下列关于测试方法，说法正确的是________。

A）白盒测试不同于黑盒测试之处是它可以减少测试用例数量

B）覆盖所有独立路径就能够覆盖所有分支

C）在单元测试中不使用黑盒测试技术

D）满足分支覆盖就满足条件覆盖和语句覆盖

（12）传统的集成测试策略一般分为两种：一是非渐增式集成策略，二是渐增式集成策略。二者的区别是________。

A）在集成测试中发现问题时，前者比后者更容易进行问题定位

B）后者比前者更适合大规模应用系统的集成测试

C）前者需要开发驱动模块和桩模块，而后者不需要

D）前者不需要所有模块就绪，而后者需要

（13）软件测试自动化是指利用好的测试工具以自动运行测试用例。软件测试自动化的好处在于________。

A）比手工测试发现更多的软件缺陷

B）可以自动产生测试计划

C）使输入值组合的覆盖率达到 100%

D）可以在较少的时间内运行更多的测试用例

（14）下列选项中，评审方法是按照正式化程度逐渐增强排列的是________。

A）临时评审、轮查、结对评审、走查、正式审查

B）临时评审、走查、结对评审、轮查、正式评审

C）临时评审、走查、小组评审、结对评审、正式评审

D）正式评审、小组评审、走查、结对评审、临时评审

（15）下列关于软件性能测试的说法中，正确的是________。

A）性能测试的目的不是为了发现软件缺陷

B）压力测试与负载测试的目的都是为了探测软件在满足预定性能需求的情况下所能负担的最大压力

C）性能测试通常要对测试结果进行分析才能获得测试结论

D）在性能下降曲线上，最大建议用户数通常处于性能轻微下降区与性能急剧下降区的交界处

（16）软件可靠性分析方法通常不依赖于概率统计的方法，下面属于软件可靠性分析方法的是________。

A）失效模式影响分析法（FMEA 法）
B）故障树和事件树分析法
C）潜在线路分析法
D）以上全部

（17）下列关于面向对象集成测试的说法中，正确的是________。

A）大突击集成是面向对象集成测试最常用且最有效的方法
B）自底向上集成和自顶向下集成都需要为集成测试开发大量代码
C）与自底向上集成和自顶向下集成相比，基干集成是一种更充分的集成测试策略
D）高频集成是以自底向上集成为基础，利用冒烟测试进行的集成测试

（18）对采用迭代或增量开发过程模型开发的产品进行集成测试时最适合采用的集成策略是________。

A）传统的集成测试策略
B）基于使用的集成测试策略
C）基干集成测试策略
D）高频集成测试策略

（19）对于 Web 应用软件系统测试技术，下列不属于功能测试的是________。

A）表单测试
B）并发测试
C）链接测试
D）Cookie 测试

（20）关于易用性测试，说法错误的是________。

A）用户界面测试是软件易用性测试最重要的一项内容
B）对软件功能的动态关联进行测试可以通过检查菜单完成
C）使用软件的目的就是减少重复输入，减轻人工劳动，提高工作效率
D）检查和评估软件安装手册的正确性和易用性是安装性测试的重要内容

（21）关于内置式合约测试（BICT），下列说法错误的是________。

A）增加了测试器构件和测试处理器构件，使被测构件具有自测试能力
B）该测试方法可用于动态、分布式系统
C）该测试方法的提出扩展了基于构件的软件工程实践
D）提出的模型驱动方法效率很高

（22）下列测试类型中，不是针对软件产品的质量特性的是________。

A）性能测试
B）安全性测试
C）易用性测试
D）回归测试

（23）下面有关测试设计的叙述，说法不正确的是________。

A）测试用例的设计是一项技术性强、智力密集型的活动
B）在测试用例设计时，只设计覆盖正常流程和操作的测试用例即可
C）在开展测试用例设计前，必须将测试需求进行详细展开
D）在一般的测试组织内，测试用例的评审可能不是正式的评审会

（24）测试项目实践中，测试策划活动的目标是________。

A）确定测试范围
B）划分测试任务
C）编写测试计划文档
D）组织测试团队

（25）下列属于 QESAT/C 的优点是________。

A）及早地发现程序中隐藏的错误
B）快捷有效地理解程序结构
C）帮助分析和测试程序
D）以上全部

二、论述题（3 题，共 5 0 分）

论述题答题必须用蓝、黑色钢笔或圆珠笔写在论述题答题纸的相应位置上。

论述题 1：以下是一软件规格说明，请按要求回答问题（20 分）

软件规格说明：某工厂招工规定，报名者年龄应该在 16 周岁到 35 周岁之间（到 2005 年 12 月 31 日为止），即出生年月不在上述范围内的人员将不予接受，并显示“年龄不合格”的出错信息。

（1）请根据规格说明，划分等价类。（10 分）
（2）使用等价类划分方法为该软件设计测试用例。（10 分）

论述题 2：以下是某“象棋中走马事件”应用程序的走马规则，请按要求回答问题（12 分）

以下是中国象棋中走马事件中的走马原则：
1）如果落点在棋盘外，则不移动棋子。
2）如果落点与起点不构成日字型，则不移动棋子。
3）如果落点处有己方棋子，则不移动棋子。
4）如果在落点方向的邻近交叉点有棋子（绊马腿），则不移动棋子。
5）如果不属于（1）～（4）条，且落点处无棋子，则移动棋子。
6）如果不属于（1）～（4）条，且落点处为对方棋子（非老将），则移动棋子并除去对方棋子。
7）如果不属于（1）～（4）条，且落点处为对方老将，则移动棋子，并提示战胜对方，游戏结束。
（1）画出该应用程序的因果图。（3 分）
（2）对该软件进行基于因果图的方法设计测试用例。（9 分）

论述题 3：针对以下 C 语言程序，请按要求回答问题（18 分）

下面是一个程序段（C 语言），试设计基本路径测试的测试用例，设计出的测试用例要保证每一个基本独立路径至少要执行一次。

函数说明：当 i_flag=0; 返回 i_count+100
当 i_flag=1; 返回 i_count*10
否则 返回 i_count*20
输入参数：int i_count int i_flag
输出参数：int i_return
程序代码如下：

```
int Test(int i_count,int i_flag)
    {
      int i temp=0;
      while(i count>0)
      {
        if(0==i_flag)
         {
           i_temp=i_count+100;
           break;
         }
         else
         {
           if(1==i_flag)
```

```
            {
             i_temp=i_temp+10;
            }
          else
            {
             i temp=i temp+20;
            }
          }
          i_count--;
         }
       return i temp;
      }
```

（1）画出该函数的控制流程图。（8 分）

（2）采用基本路径测试法设计一组测试用例，保证每个基本独立路径都至少执行一次。（10 分）

16.5　模拟试卷五

（考试时间 120 分钟，满分 100 分）

一、选择题（每小题 2 分，共 50 分）

下列各题 A)、B)、C)、D) 四个选项中，只有一个选项是正确的，请将正确选项涂写在答题卡相应位置上，答在试卷上不得分。

（1）问题还没有解决，测试人员新报告的缺陷，或验证后缺陷仍然存在，这些缺陷所处的状态是________。

A）激活状态　　B）非激活状态

C）已修正状态　　D）关闭状态

（2）关注在一连串的测试中如何选择合适的程序或子程序路径来执行有效的检查，这种测试极有可能是________。

A）结构测试　　B）黑盒测试

C）功能测试　　D）静态测试

（3）下面说法正确的是________。

A）软件测试仅是在编程之后进行的测试。

B）需求规格说明、概要设计规格说明、详细设计规格说明、源程序这些并不全是软件测试的对象。

C）测试配置是软件配置的一个子集。

D）错误发现的越晚，改正的代价就越大，这个代价是呈现接近线性增长的趋势

（4）在结构化测试用例设计中，有语句覆盖、条件覆盖、判定覆盖（也称分支覆盖）、路径覆盖等，其中________是最强的覆盖准则。

A）语句覆盖　　B）条件覆盖

C）判定覆盖　　D）路径覆盖

（5）因果图方法是根据________之间的因果关系设计测试用例。

A）输入和输出　　B）设计和实现

C）条件和结果　　D）主程序和子程序

（6）软件测试的目的是________。

A）证明软件的正确性　　B）尽可能多地发现软件系统中的错误

C）找出软件系统存在的所有错误　　D）证明软件系统中存在错误

（7）仅根据规格说明书描述的程序功能来设计测试用例的方法称为________。

A）白盒测试法　　B）黑盒测试法

C）静态分析法　　D）人工分析法

（8）软件测试方法中，黑盒测试方法和白盒测试方法是常用的方法，其中黑盒测试方法主要用于测试________。

A）结构合理性　　B）软件外部功能

C）程序的内部逻辑　　D）程序正确性

（9）从下列叙述中选出能够与软件开发需求分析、设计、编码相对应的软件测试________。

A）集成测试、确认测试、单元测试　　B）单元测试、集成测试、确认测试

C）单元测试、确认测试、组装测试　　D）确认测试、集成测试、单元测试

（10）下列说法正确的是________。

A）语句覆盖使得每个判定的每个分支至少执行一次

B）判定覆盖使得每条语句至少执行一次

C）条件覆盖使得每个判定每个条件应取到各种可能的值

D）条件组合覆盖使得每个判定中各条件的每一种组合至少出现一次

（11）集成测试时，能够较早发现高层模块接口错误的测试方法是________。

A）自底向上渐增式测试方法　　B）自顶向下渐增式测试方法

C）非渐增式测试方法　　D）系统测试方法

（12）在软件测试信息流中，输入的信息主要有________。

A）软件配置　　B）测试配置

C）测试工具　　D）以上全部

（13）以下关于软件测试方法，说法正确的是________。

A）单元测试涉及编码和详细设计的文档　　B）系统测试涉及概要设计信息

C）确认测试涉及编码和需求规格说明书　　D）集成测试涉及其他的系统元素

（14）下列软件质量特性中，一般不作为系统测试重点的是________。

A）产品版本升级是否容易　　B）软件是否符合有关的国家和行业标准

C）软件产品是否易于理解和使用　　D）可复用的软件部件所占的比例

（15）一般来说，大多数软件缺陷源于软件开发项目的________阶段。

A）软件测试阶段　　B）程序编写和调试阶段

C）需求和设计阶段　　D）加班工作期间

（16）一般说来，对一个程序单元的测试应满足一些具体的技术要求，或达到一定的技术指标。下面选项中属于单元测试相关的技术要求或指标的是________。

A）语句覆盖率达到100%　　B）局部变量的边界条件处理正确

C）逻辑比较和控制流处理正确　　D）以上全部

（17）下列软件缺陷中，________是活动状态，________是非活动状态。

A）打开和解决；关闭　　B）打开；解决和关闭

C）通过；失败　　D）打开；待验和关闭

（18）测试管理工具提供从测试设计到测试运行的全过程支持。这个工具的主要用途是________。

A）自动抓取屏幕上的系统运行界面

B）基于需求规格说明书自动生成测试数据、测试用例

C）测试用例管理、软件缺陷管理、软件测试度量

D）辅助管理软件产品的各组成部分，使它们保持一致

（19）下列比较适合自动化的软件测试活动是________。

A）测试用例设计　　B）回归测试
C）测试环境的建立　　D）探查式测试

（20）分析性能下降曲线时会把曲线划分为几个区间，那么对于分析性能瓶颈有很大作用的是哪一个下列区间________。

A）性能平坦区　　B）性能轻微下降区
C）性能急剧下降区　　D）其他区

（21）下面与软件可靠性有关的概念中，理解不正确的是_______。

A）软件错误不仅包括程序代码的错误，软件开发过程中所有制品的错误及软件的文档、手册中的错误都可以归为软件错误
B）软件故障是指软件代码中的错误
C）在软件的一次运行期间，软件故障一定会导致软件失效
D）通常修改软件故障可以降低软件发生失效的概率，从而提高软件可靠性

（22）在实际的面向对象集成测试中，为保证测试的充分性，往往要关注测试类间的各种连接，下面的测试方法不属于针对类间连接的测试是________。

A）受控异常测试　　B）往返场景测试
C）模态类测试　　D）类关联的多重性测试

（23）以下关于 Web 应用软件测试的说法中，正确的是________。

A）数据完整性测试是 Web 应用软件数据层测试的一项重要内容
B）内容测试是 Web 应用软件易用性测试的一项重要内容
C）表单测试是 Web 应用软件表示层测试的一项重要内容
D）链接结构的测试是 Web 应用软件安全性测试的一项重要内容

（24）下列不属于对物理破坏的防护措施的是________。

A）主要设备远离人为破坏　　B）所有设备远离灾害的侵扰
C）对通信数据进行加密　　D）主要设备要屏蔽电磁干扰

（25）静态分析中，提供整个项目中的所有函数之间的调用关系图属于________。

A）程序结构分析　　B）程序数据流分析
C）可视化分析　　D）程序执行频度分析

二、论述题（3 题，共 50 分）

论述题答题必须用蓝、黑色钢笔或圆珠笔写在论述题答题纸的相应位置上。

论述题 1：以下是某手机中的 MP3 播放器状态之间交互行为的描述，请按要求回答问题（10 分）

下面以某手机中的 MP3 播放器的测试为例，说明如何设计测试案例。

某手机中的 MP3 播放器有三个状态：待机、播放、停止，播放器最初处于“待机”状态；可能发生的事件有五种：用户单击“打开”按钮，单击“播放”按钮，单击“停止”按钮，单击“返回”按钮，以及播放结束。其中“打开”表示单击“打开”按钮，其他类推。

请画出该播放器中交互行为的状态图（应满足功能图的要求，不可画成流程图）。(10 分）

论述题 2：以下是一个自动饮料售货机软件的操作规格说明，请按要求回答问题（12 分）

设要对一个自动饮料售货机软件进行黑盒测试。该软件的规格说明如下：

有一个处理单价为 1 元 5 角钱的盒装饮料的自动售货机软件。若投入 1 元 5 角硬币，按下“可乐”、“雪碧”或“红茶”按钮，相应的饮料就送出来。若投入的是 2 元硬币，在送出饮料的同时退还 5 角硬币。”

（1）试利用因果图法，建立该软件的因果图（3 分）

（2）设计测试该软件的全部测试用例（9 分）

论述题 3：针对以下 C 语言程序，请按要求回答问题（28 分）

下面是一个简单的 C 语言程序：

```
      int func1(int a,b,c)
      {  int k=1;
         if((a>0||b<0))    k=k+a;
         else k=k+b;
 endif
         if(c>0)  k=k+c;
         return  k;
      }
```

（1）画出该函数的程序流程图。（10 分）

（2）设计测试用例，分别使函数的各种逻辑覆盖率尽量达到 100%。如果认为该函数的某种逻辑覆盖率无法达到 100%，需要说明原因。（10 分）

（3）设计特殊的测试用例，说明各种逻辑覆盖之间的关系。（8 分）

第 17 章　模拟试卷及答案解析

17.1　模拟试卷一答案解析

一、选择题答案与解析

1．**答案**：D）　**解析**：外部质量是针对要求的满足程度而言的，是表征软件产品在规定条件下使用时，满足规定的和隐含的要求的程度，而内部质量则主要是根据软件产品的情况给出的，内部质量是表征软件产品在规定条件下使用时，决定其满足规定的和隐含的要求的能力的产品属性的全体。故选项 A 和 C 叙述刚好颠倒，选项 B 中的性质都是属于软件的质量特性的，而选项 D 中关于使用质量的叙述是完全正确的。

2．**答案**：B）　**解析**：验证是检查我们是否正在正确地建造一个产品，它强调的是过程的正确性；而确认是检查我们是否在建成一个正确的产品，它强调的是产品的正确性。

3．**答案**：C）　**解析**：软件测试生存周期模型描述了软件测试的全过程：单元测试、集成测试、系统测试、验收测试和回归测试等。

当一个程序单元编写出来之后，首先要做的就是及时对其进行单元测试，检查该程序单元中的各种缺陷，并通过调试改正它们，然后进行回归测试，检查这些缺陷是否确实得到修正。

集成测试是根据软件体系结构的设计，按照一定顺序将经过单元测试的程序单元逐步组装为子系统或系统，该过程可以与单元测试穿插进行。

系统测试是根据软件需求规格说明，在开发环境下对已经集成的软件系统进行测试，确认各项规定的需求是否在系统中实现，各种质量要求在系统中是否达到预期的标准。

验收测试是对已经确认的软件系统进行的测试，在实际使用环境中，与计算机系统的其他系统元素进行一系列系统级的集成测试和测试。

4．**答案**：C）　**解析**：自底向上测试与自顶向下测试策略都是增量式的测试，软件是分层设计的，主模块调用子模块，子模块又依次调用更低层次的模块，依此类推。在自底向上单元测试的策略中，应首先测试最底层的模块，利用辅助的测试驱动模块调用它们并传递测试数据，然后再测试更高层次的模块，再较高层次的模块测试中可以直接调用已测试过的较低层次的模块。在自顶向下测试中，首先测试的则是顶层模块，无须编写驱动模块，但要使用桩模块，当顶层模块被证明无误后，再测试下一个高层次的模块。

5．**答案**：D）　**解析**：在各个时期进行的软件测试，其依据都是不同的，测试用例的设计应该与各个时期的文档有关，故测试用例的设计与需求规格说明书、程序复杂程度、源程序都是有关的。而项目的开发计划是为程序的开发做准备的，与测试无关。

6．**答案**：D）　**解析**：在黑盒测试中，这些测试策略基本上都要考虑输入条件的组合，但是基于因果图的方法就是着重检查输入条件组合的一种测试方法。

7．**答案**：B）　**解析**：题目要求达到 100%的判定覆盖率，即要求所有的判定真假都至少执行一次，故我们取定（A=12，B=7）和（A=7，B=10）两组测试用例，即可满足题目要求。

8．**答案**：A）　**解析**：单元测试主要从下面五个基本特征进行测试，分别是：模块接口、局部数据结构、独立路径和出错处理。故不能完成的测试是系统功能，这通常是在系统测试时进行的。

9．**答案**：C）　**解析**：考察各种逻辑覆盖的关系：

- 条件组合覆盖>判定覆盖>语句覆盖（即如果达到条件组合覆盖，就达到判定覆盖和语句覆盖；如

果达到判定覆盖，就达到语句覆盖，下面类似理解）。

- 条件组合覆盖>条件覆盖。
- 条件覆盖不一定包含判定覆盖、语句覆盖。
- 判定覆盖不一定包含条件覆盖。
- 路径覆盖>判定覆盖>语句。

10．**答案**：C） **解析**：评审是一种软件开发前期阶段人工测试的方法，主要是发现缺陷，并通过评审标准检查软件文档，故选项 A、选项 B 和选项 D 都与软件评审有关。而评审这一阶段是不需要依靠测试信息的。

11．**答案**：D） **解析**：Myers 提出的软件缺陷的群集现象是指：测试后程序中残余的错误数目与该程序中已发现的错误数目成正比。即一个功能部件已发现的缺陷越多，找到它的更多未发现的缺陷的可能性就越大。

12．**答案**：C） **解析**：根据等价类划分法设计测试用例的原则。

13．**答案**：A） **解析**：自动测试脚本最好采用模块化方法。

14．**答案**：A） **解析**：在单元测试时，程序员必须编写一个驱动模块，用来调用被测模块并向其传送测试数据，若该模块调用了其他模块，程序员必须编写一个桩模块，用来代替被调用的模块。

15．**答案**：A） **解析**：软件的性能是软件的一种非功能特性，响应时间是软件性能指标之一，响应时间是指系统对请求作出响应的时间，对于单机的没有并发操作的应用系统而言，人们普遍认为响应时间会是一个合理且准确的性能指标，但是要指出的是，在实际测试中，响应时间的绝对值并不能直接反映软件性能的高低，软件性能的高低实际上取决于用户对响应时间的接受程度。

16．**答案**：C） **解析**：软件可靠性分析方法主要有：失效模式影响分析、严酷度分析、故障树分析、事件树分析和潜在线路分析。其中失效模式影响分析（FMEA）的基本假设是产品本身的逻辑没有故障，但其各部件出现的故障可能会导致产品出现故障，所以，该方法的思路是通过分析产品与其各个部件的逻辑，从而分析出各个部件的故障对整个产品可靠性的影响。故在软件的各部件组成逻辑都相对简单的情况下，采用该方法是最适合的。

17．**答案**：A） **解析**：在面向对象程序测试中，通过执行程序代码完成的测试通常包括单元测试、集成测试和系统测试三个主要方面。其中单元测试的基本要求是被测单元被独立地测试，而在测试面向对象程序时，由于一个类的各个成员方法通常是相互联系的，因而很难对一个类中的单个成员方法进行充分的单元测试。面向对象程序中的一个类甚至也不能作为被独立测试的单元，主要原因一方面是由于继承的存在，一个类通常依赖于其父类和其他祖先类，另一方面由于面向对象程序经常出现多个类相互依赖也会导致每个类难以被独立的测试。集成测试是针对程序的集成结构进行，在面向对象程序中，许多集成机制在传统结构化程序中没有，因而结构化程序的集成测试技术难以适用于对类的测试。

18．**答案**：D） **解析**：Web 应用软件与其他的应用软件有较大的差别，其特点有①基于无连接协议，②内容驱动，③开发周期短，④演化频繁，⑤安全性要求较高，⑥美观性要求较高。

19．**答案**：C） **解析**：Web 应用软件的系统测试除了功能测试外还包括性能测试、易用性测试、内容测试、安全性测试和接口测试等。功能测试主要包括：①连接测试，②表单测试，③Cookie 测试，故选项 C 正确。由于排版结构的测试是 Web 应用软件表示层的测试，故 A 不正确。而对数据完整性的测试是 Web 应用软件数据层的测试，故选型 B 不正确。对于 Web 应用软件而言，性能测试是一个至关重要的因素，所以对 Web 应用软件进行系统测试时，必须考虑性能测试，故 D 说法错误。

20．**答案**：C） **解析**：所谓兼容性测试，是指针对软件对其运行环境的依赖进行测试，以验证软件是否能够在所有期望的环境中运行。在大多数情况下，兼容性测试主要考虑硬件兼容性、软件兼容性和数据兼容性三个方面。

21．**答案**：D） **解析**：功能易用性是指用户能否方便、快速、准确地使用软件提供地功能来完成需要完成的任务。一般功能易用性测试涉及面很广，其主要内容有：①业务符合度，②功能定制性，③功能的

关联度，④数据的共享度，⑤用户约束的合理性，⑥反馈的及时性。

22．**答案**：D）　**解析**：极限编程强调灵活的分析和设计，极限编程与传统软件开发方法相比，有四个主要特征：①简单地分析设计，②频繁地客户交流，③增量式开发，④连续的测试。这些特征决定了极限编程可以随时应对新增或改变的需求。单元测试是极限编程中最重要的发现缺陷的手段，主要由编码人员来完成，验收测试主要由用户来完成，但编码人员也必须在场，以便与用户进行交流。另外极限编程要求在编码之前先设计测试，因为这样可提高编码人员测试自己编写代码的效率。

23．**答案**：B）　**解析**：软件问题的状态定义如下：

- 新建（New）——测试中新报告的软件问题
- 打开（Open）——软件问题已被确认并分配给相关开发工程师处理
- 关闭（Closed）——确认为无效的软件问题
- 待验（Pending）——工程师已完成修正，等待测试人员验证
- 解决（Resolved）——软件问题已被修复

24．**答案**：A）　**解析**：在软件系统开发过程中，度量与分析同样体现的是“全过程测试”理念，对测试过程的度量有利于及时把握项目情况，对过程数据进行分析，很容易发现优势和劣势，找出需要改进的地方，及时调整测试策略。所以说度量与分析是软件测试过程可持续改进的根本。

25．**答案**：A）　**解析**：在 QESuite Web Version 1.0 中，可以监控软件问题报告处理过程和软件系统各模块软件问题布状况，测试管理人员使用“按功能分类”视图查看软件问题分布情况，可以了解哪些模块存在严重的软件问题。使用“按状态/子状态”视图可以了解当前所有软件问题的处理状态。使用“按子系统/状态”视图可以了解各个部分软件问题的数量情况，及时调整开发人员修复和测试人员验证的工作方向。使用“严重性”视图可以了解当前软件问题的严重性分布。

二、论述题答案与解析

1．**解析**：首先考虑程序的输入条件组合，根据路径覆盖需要 8 个测试用例，然后根据正交实验设计测试用例方法步骤，通过构造正交表设计测试用例。最后通过结果比较总结出正交实验设计法设计测试用例的好处。

答案：

问题 1：

采用常用方法设计测试用例如下：

对于该程序的输入条件，因为每个条件分别有两个输入参数，如果要全部覆盖它们的输入组合，则需设计 8 个测试用例，分别是：

1. 填写姓名、选择男性、状态设置为激活。
2. 填写姓名、选择女性、状态设置为激活。
3. 填写姓名、选择男性、状态设置为未激活。
4. 填写姓名、选择女性、状态设置为未激活。
5. 不填写姓名、选择男性、状态设置为激活。
6. 不填写姓名、选择女性、状态设置为激活。
7. 不填写姓名、选择男性、状态设置为未激活。
8. 不填写姓名、选择女性、状态设置为未激活。

问题 2：

下面采用正交试验设计法设计测试用例

步骤 1：确定有哪些因素，即输入的条件。该应用程序有姓名、性别、状态三个因素。

步骤 2：每个因素有哪几种参数，即输入条件的参数。该应用程序中的因素都有两种参数，如姓名有填

写和不填写两个参数。

步骤 3：选择一个合适的正交表。对上述应用程序，我们可以选用 L4，构造正交表，如表 17-1 所示。

表 17-1

0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

步骤 4：将变量的值映射到表中，即把表中的 0 和 1 映射成条件和参数，则上表转换为表 17-2。

表 17-2

姓名	性别	状态
填	男	激活
填	女	未激活
不填	男	未激活
不填	女	激活

步骤 5：把上表中每一行各种因素组合，即作为一个测试用例。由上表有 4 行，故用正交试验法设计的该应用程序的测试用例有 4 个，分别是：

1）填写姓名、性别为男，状态设置为激活。

2）填写姓名、性别为女，状态设置为未激活。

3）不填写姓名、性别为男，状态设置为未激活。

4）不填写姓名、性别为女，状态设置为激活。

正交试验设计法的好处：简化测试用例，是一种可以用最少的测试用例获得较为全面的测试覆盖率的设计方法，尤其对于较为复杂的程序，该方法优点显著。

2．**解析**：首先分析题目规格说明书，找出原因和结果，以及它们相互之间的关系，画出因果图。然后根据黑盒测试中基于因果图的方法设计测试用例。

答案：

问题 1：

分析软件规格说明书，找出原因和结果并进行编号。

原因：1－第一个字符为 A

2－第一个字符为 B

3－第一个字符为数字

结果：80－修改文件

81－打印错误信息 X12

82－打印错误信息 X13

找出各原因和结果之间、原因和原因之间的关系，画出因果图，如图 17-1 所示。

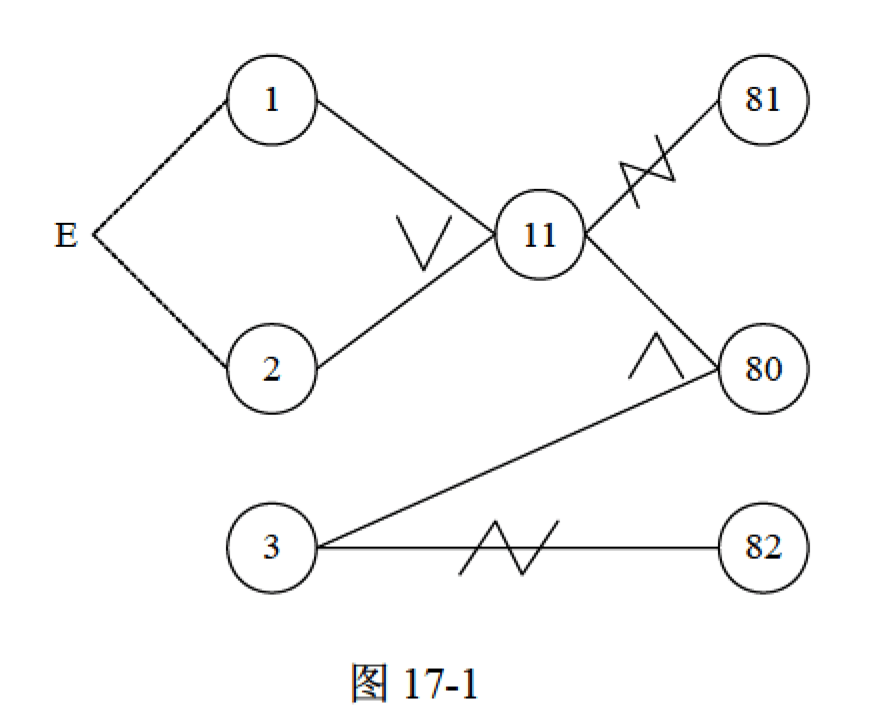


图 17-1

问题 2：

将上述因果图转换为判定表，如表 17-3 所示。

表 17-3

		1	2	3	4	5	6	7	8
条件（原因）	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	2	1	1	0	0	1	1	0	0
	3	1	0	1	0	1	0	1	0
	11			1	1	1	1	0	0
动作（结果）	81			0	0	0	0	1	1
	80			1	0	1	0	0	0
	82			0	1	0	1	0	1
测试用例		～	～	A3	A*	B8	BN	Y9	DF

根据判定表设计测试用例，如表 17-4 所示。

表 17-4

组合	输入数据	输出动作
3列	A3	修改文件
4列	A*	
5列	B8	
6列	BB	打印错误信息X13
7列	X6	打印错误信息X12
8列	CC	打印错误信息X13，X12

3．**解析**：首先分析单元测试的概念，测试时间，然后说明进行单元测试的必要性。

答案：

单元测试又称模块测试，是针对软件设计的最小单位——程序模块，进行正确性检验的测试工作。其目

的在于发现各模块内部可能存在的各种差错。单元测试需要从程序的内部结构出发设计测试用例。多个模块可以平行地独立进行单元测试。

单元测试是在编码阶段完成的，每编写出一个程序模块，就开始做这个模块的单元测试，所以只要采用模块化方法设计开发的软件，单元测试都是必需的。这时单元测试通常由编写程序的人来完成。因为它需要根据程序的内部逻辑结构设计测试用例，对于那些不了解程序内部细节的人，单元测试无法进行。

17.2　模拟试卷二答案解析

一、选择题答案与解析

1．**答案**：A）　**解析**：软件产品质量的属性有很多，其中软件产品首先要满足的就是客户的功能需求。性能需求包括处理和响应时间，约束条件则是标识外部硬件、可用存储或其他现有系统对软件的限制。功能、性能和约束必须在一起进行评价。另外软件产品还应具备一定的可扩展性和灵活性，应能够有效的处理例外或异常情况，具有一定的容错、纠错能力。总之，软件质量实际上是各种特性的复杂组合。

2．**答案**：C）　**解析**：使用质量是从用户观点来对软件产品提出的质量要求，所以它的度量主要是针对用户使用的绩效，而不是软件自身的特性，使用质量是面向用户的内部和外部质量的组合效果。使用质量与其他软件产品质量特性之间的关系取决于用户的类型：

- 对最终用户来说，使用质量主要是功能性、可靠性、易用性和效率的结果。
- 对维护软件的人员来说，使用质量是可维护性的结果。
- 对移植软件的人员来说，使用质量是可移植性的结果。

3．**答案**：A）　**解析**：规划阶段的测试实际上就是对需求获取和定义阶段进行的测试，产品规划小组应由系统分析员、销售人员和市场营销人员以及产品经理等组成，他们对产品进行定义，制作演示模型，以阐明他们的构想。规划人员目的是编写文档来知道将来的开发工作。

4．**答案**：A）　**解析**：软件的外部设计是从用户的角度对产品进行描述的，外部设计规格说明是在外部设计期间产生的文档，用户手册是另一种文档，与外部设计规格说明不同的是，它是在需求获取与定义阶段就开始建立，以后要不断细化和完善的文档。

5．**答案**：A）　**解析**：自底向上测试和自顶向下测试都是增量式的测试方法，在自底向上测试中，首先测试最底层的模块，利用辅助的驱动模块调用，然后测试高层次的模块。而自顶向下测试则刚好相反，它是首先测试顶层模块，无需编写驱动模块，但要使用桩模块，然后测试下一层模块。二者各有优缺点，但权衡来看，自底向上测试的方法要优于自顶向下测试方法。

6．**答案**：C）　**解析**：黑盒测试是从用户观点出发的测试，不需要了解程序的内部逻辑，而白盒测试是从开发人员的观点出发的测试。

7．**答案**：D）　**解析**：对已经发现的错误进行错误定位和确定出错性质，并改正这些错误，同时修改相关的文档，这一过程称为排错，也称调试。

8．**答案**：D）　**解析**：考察各种逻辑覆盖的关系。

9．**答案**：B）　**解析**：传统的集成测试分为渐增式集成测试方法和非渐增式集成测试方法。

10．**答案**：D）　**解析**：边界值分析属于黑盒测试。

11．**答案**：C）　**解析**：测试用例是在测试过程中设计的，并非要预先设计的。只有在极限测试时要预先设计测试用例，通常情况都不需要。

12．**答案**：D）　**解析**：边界值的概念。

13．**答案**：B）　**解析**：易用性测试包括对用户文档的测试、易安装性测试、功能易用性测试和用户界面

测试。选项 B 中系统故障频率不属于易用性测试范围。

14．**答案**：B） **解析**：考查对于软件自动化测试的理解，当输出结果不明确时，不适合采用自动化测试。

15．**答案**：A） **解析**：桌上检查的文档一种过渡性的文档，不是公开的正式文档，而同行评审的“产品”可以理解成最终产品的组成部分，同行评审是在软件开发过程中产生需要的一个可交付的文档。在软件开发过程中，真正造成项目进度缓慢的是各种各样的产品缺陷，同行评审不仅可以缩短工作时间，同时还可以节约大量成本。选项 A 说法完全正确。

16．**答案**：D） **解析**：软件性能测试的目标不仅仅是发现（和改正）软件性能缺陷，还包括探索和规划软件的实际性能。具体而言，软件性能测试包括以下几方面的目标：①发现性能缺陷；②性能调优；③能力检验和规划。

17．**答案**：C） **解析**：封装、继承和多态是面向对象软件区别于传统的结构化软件的三个主要特点，然而这些特点都可能对测试带来困难。选项 C 中考察继承和继承与多态的复合对测试的影响，假设类 B 是类 A 的子类，如果类 A 已进行了充分的测试，若按传统的测试充分性准则，在测试类 B 时可以把关注点放在类 B 自身定义的成员变量和成员方法上，但在实际测试类 B 时，这样的测试往往会不够充分，还是要对类 B 继承类 A 的成员方法进行测试的，而且对于一棵继承树上的多个类，仅对处于叶节点的类进行测试也是不充分的。

18．**答案**：D） **解析**：Web 应用软件的性能测试主要包括以下三个方面：①并发测试，②负载测试和压力测试，③配置测试和性能调优。

19．**答案**：A） **解析**：一般软件兼容性测试主要考虑：①与操作系统的兼容性，②与数据库的兼容性，③与浏览器的兼容性，④与中间件的兼容性，⑤与其他软件的兼容性，这里包括与其他支撑软件的兼容性、与其他同类软件的兼容性、与不同类软件的兼容性三种情况，⑥与平台软件的兼容性。选项 A 中与外设的兼容性属于硬件兼容性的考虑范畴。

20．**答案**：B） **解析**：系统的安全漏洞其实也算是系统的缺陷，所以安全漏洞的检测也属于测试的范畴。实际上，Web 应用软件的安全性不仅仅与 Web 应用软件本身的开发相关。入侵检测和漏洞扫描是系统安全检测与防护的两个重要方面，但对于实际的安全检测与防护，仅注意这两个方面是不够的，而应该把系统安全检测与防护当作一个系统工程来完成，而这其中最重要的是建立完善的安全策略。访问安全就是指控制外界对主机的访问，从而减少甚至避免非法的访问和使用，因此访问安全策略又称为访问控制策略。

21．**答案**：A） **解析**：软件测试过程体现了软件测试的流程和方法，与软件开发过程一样，都遵循软件工程原理，遵循管理学原理，故选项 C 不正确。V 模型反映出测试活动与分析设计活动的关系，强调了在整个项目开发过程中需要经历的不同测试级别，忽视了测试的对象不应该仅仅是程序，W 模型是对 V 模型进行了补充，明确指出：测试的对象不仅仅是程序，需求、设计等同样需要进行测试，H 模型指出软件测试是一个独立的流程，只要某个测试达到准备就绪点，测试执行活动就可以开展，软件测试贯穿于产品的整个生命周期，与其他流程可以并发进行。

22．**答案**：C） **解析**：在实际的软件项目中，一个测试团队不可能大都是骨干人员，要考虑成本。

23．**答案**：C） **解析**：一般的测试过程是按测试策划、测试设计、测试执行和测试总结四个测试活动顺序开展的。但实际测试项目中，由于时间紧迫，有时不得不将一些测试活动并行开展，如可以将测试策划和测试设计活动并行开展，测试设计活动也可以和测试执行活动并行开展，但测试总结和测试执行一般不会并行开展，但可以提前编写相应的文字内容。

24．**答案**：C） **解析**：Fixed 实际上是指开发工程师已完成修正，等待测试人员验证的缺陷状态。

25．**答案**：D） **解析**：动态测试信息是指：将被测程序运行后才能获得的测试信息。做动态测试之前必须先通过静态分析，动态测试过程的步骤如下：

- 设定待测试的配置
- 设定需插装的函数

- 编译相关的源程序
- 运行源程序
- 合并动态运行的结果

二、论述题答案与解析

1. **解析**：首先分析程序的规则说明和被测程序的功能，将其输入情况划分为有效等价类和无效等价类，然后按照等价类设计测试用例的方法设计有效的测试用例和无效的测试用例。

答案：

问题 1：

解答：

首先分析程序的规则说明和被测程序的功能，将其划分等价类并编号，如下：

有效等价类输入：

（1）区号：空白；
（2）区号：3 位数字；
（3）前缀：从 100~999 的 3 位数字；
（4）后缀：4 位数字。

无效等价类输入：

（5）区号：有非数字字符；
（6）区号：少于 3 位数字；
（7）区号：多于 3 位数字；
（8）前缀：有非数字字符；
（9）前缀：起始位为“0”；
（10）前缀：少于 3 位数字；
（11）前缀：多于 3 位数字；
（12）后缀：有非数字字符；
（13）后缀：少于 4 位数字；
（14）后缀：多于 4 位数字。

问题 2：

根据上述等价类的划分，设计测试用例，如表 17-5 所示。

表 17-5

测试数据	期望结果	覆盖范围
（）276~2345	显示有效输入	1，3，4
（635）805~9321	显示有效输入	2，3，4

无效的测试用例输入，如表 17-6 所示。

表 17-6

测试数据	期望结果	覆盖范围
（20A）123－4567	显示无效输入	5
（24）123－4567	显示无效输入	6
（6428）123－4567	显示无效输入	7
（245）123B－4567	显示无效输入	8
（524）023－4567	显示无效输入	9
（824）23－4567	显示无效输入	10
（824）2327－4567	显示无效输入	11
（824）236－4A67	显示无效输入	12
（824）236－567	显示无效输入	13
（824）273－45678	显示无效输入	14

2．**解析**：首先搞清楚确认性测试的含义及整个测试过程，在确认测试阶段主要任务是确认软件的有效性，即确认软件的功能和性能及其他特性是否与用户的要求一致。该阶段需要做的工作包括功能测试和软件配置复审。具体由谁来执行，应根据阶段不同而不同。

答案：

在对照需求做功能测试和软件配置复审时，是由软件开发者在开发环境下进行的测试。而接下来做验收测试时则以用户为主。软件开发人员和 QA（质量保证）人员也应参加。由用户参加设计测试用例，使用用户界面输入测试数据，并分析测试的输出结果。一般使用生产中的实际数据进行测试。

如果软件是为多个客户开发的，则需要进行 α 测试和 β 测试。α 测试是由一个用户在开发环境下进行的测试，也可以是公司内部的用户在模拟实际操作环境下进行的测试。软件在一个自然设置状态下使用。开发者坐在用户旁边，随时记下错误情况和使用中的问题。这是在受控制的环境下进行的测试。β 测试是由软件的多个用户在一个或多个用户的实际使用环境下进行的测试。这些用户是与公司签定了支持产品预发行合同的外部客户，他们要求使用该产品，并愿意返回有关错误信息给开发者。与 α 测试不同的是，开发者通常不在测试现场。因而，β 测试是在开发者无法控制的环境下进行的软件现场应用。

3．**解析**：首先根据电费计算的规则，列出相关的条件以及动作，画出判定表，然后再根据黑盒测试中基于判定表的测试方法设计测试用例。

答案：

（1）根据题意设计判定表，如表 17-7 所示。

表 17-7　电费计算的判定表

条件	规则 1	规则 2	规则 3	规则 4
单费率用户	1	0	0	0
复费率用户	0	1	1	0
规定期间内		0	1	
按公式 A 计算	1	1	0	0
按公式 B 计算	0	0	1	0
其他	0	0	0	1

（2）由判定表设计测试用例时，要求覆盖所有规则，一般针对每个规则设计一个测试用例。对于该测试用例以规则所对应的条件为要求满足的输入条件，并以规则所对应的动作为预期结果。根据判定表可以设计 4 个测试用例，它们分别覆盖规则 1～4，如表 17-8 所示。

表 17-8　由电费计算的判定表导出的测试用例

测试案例	输入条件	预期结果
1	单费率用户	按公式 A 计算电费
2	复费率用户、不在规定期间内	按公式 A 计算电费
3	复费率用户、在规定期间内	按公式 B 计算电费
4	其他用户	做其他处理

17.3　模拟试卷三答案解析

一、选择题答案与解析

1. **答案**：C）　**解析**：白盒测试又称为逻辑驱动测试，这种测试策略是对程序的逻辑结构进行检查，从中获取测试数据。所以说白盒测试是一种以程序内部的逻辑结构为基础的测试用例设计技术。

2. **答案**：C）　**解析**：白盒测试是在程序员十分了解程序的前提下，对程序的逻辑结构进行的测试。而黑盒测试则将程序视为一个黑盒子，仅仅是测试人员提供输入数据，观察输出数据，并不了解程序是如何运行的，结构测试属于白盒测试，关注的是如何选择合适的程序或子程序路径来执行有效的检查。功能测试则属于黑盒测试，对功能的测试通常通过提供输入数据，检查实际输出的结果，很少考虑程序的内部结构。

3. **答案**：D）　**解析**：在程序设计过程中，要为程序调试做好准备，主要体现在：①采用模块化、结构化的设计方法设计程序；②根据程序调试的需要，选择并安排适当的中间结果输出必要的断点；③编写程序时要为调试提供足够的灵活性。

4. **答案**：B）　**解析**：软件测试是软件开发过程中重要和不可缺少的阶段，其包含的内容和步骤甚多，而测试过程的多种环节中最基础的是单元测试。

5. **答案**：C）　**解析**：在逻辑覆盖中，测试覆盖最弱的是语句覆盖。

6. **答案**：C）　**解析**：考察白盒测试中各种逻辑覆盖之间的关系。

7. **答案**：B）　**解析**：软件测试的目标是发现缺陷，证明程序有错而非证明其正确。故 A 不正确。

8. **答案**：A）　**解析**：考察黑盒测试中的等价类划分测试。

9. **答案**：C）　**解析**：自动测试的优点就是为了解决重复的人工操作。

10. **答案**：C）　**解析**：同行评审是一种通过作者的同行来确定缺陷和需要变更区域的检查方法。涉及的内容很多，主要可以分为管理评审、技术评审、文档评审和过程评审。

11. **答案**：A）　**解析**：依据测试目的的不同，可以把软件性能测试及与性能有关的其他测试分为以下几类：

（1）性能测试（Performance Testing）
（2）并发测试（Concurrency Testing）
（3）压力测试（Stress Testing）
（4）可靠性测试（Reliability Testing）
（5）负载测试（Load Testing）
（6）配置测试（Configuration Testing）
（7）失效恢复测试（Recovery Testing）

12. **答案**：B）　**解析**：与其他的软件测试不同，软件可靠性测试的目的不在于通过测试揭示软件中的缺陷并通过修改软件缺陷来提高软件可靠性，而是通过受控的软件测试过程来预测软件在实际运行中的可靠性。

13. **答案**：C）　**解析**：由于面向对象具有封装的特点，在设计类的测试用例时，不仅要考虑各成员方法

的输入参数，还要考虑如何设计调用的序列。若类 B 继承自类 A，如果对 B 进行了严格的测试，有些情况也许可以就不对类 A 进行测试，但由于继承的存在，就会导致类 A 的规格说明可能与类 B 不一致，此时就必须按照类 A 的规格说明对类 A 重新进行测试。多态是指对一个类的引用可以与多个类的实现绑定。抽象类是指只有一些成员方法而没有其实现的类，甚至有的抽象类中的所有成员方法都没有实现，在测试抽象类时，需要为抽象类构造一个子类，并实现所有抽象类没有实现的成员方法，这也说明构造抽象类的驱动程序显然比构造其他类的驱动程序复杂。

14．**答案**：A）　**解析**：面向对象软件的基干集成测试策略的具体测试步骤为：①对基干中的每个模块进行孤立的、充分的测试。②对基干中的所有模块进行一次性集成，形成基干子系统，并使用一个驱动模块检查使用经过一次性集成的基干。此时采用的是大突击集成方式。

15．**答案**：D）　**解析**：Web 应用软件表示层的测试主要集中在客户端，测试的内容包括：

（1）排版结构的测试

（2）链接结构的测试

（3）客户端程序的测试

（4）浏览器兼容性测试

16．**答案**：D）　**解析**：通常 Web 应用软件的测试分为三层：表示层、业务层和数据层。其中表示层的测试主要集中在客户端，测试内容主要包括：①排版结构的测试，②链接结构的测试，③客户端程序的测试，④浏览器兼容性测试。

17．**答案**：A）　**解析**：软件兼容性的测试问题包括：

- 符合最新 HTML 版本的页面能否在浏览器中正确显示;
- 脚本和插件是否适用于不同的浏览器，某些脚本和插件只适用于特定的浏览器，如 Active X，只有 IE 浏览器支持;
- 不同的浏览器对于安全性的设置各有不同，需要测试不同浏览器是否可以为使用该 Web 应用提供合适的安全设置。

18．**答案**：B）　**解析**：易用性测试一般不仅针对应用程序，还要包括用户文档，除了对用户文档的测试，易用性测试主要包括三个方面：易安装性测试、功能易用性测试和用户界面测试。而兼容性测试是与易用性测试并列的测试方法，二者不存在包含关系。

19．**答案**：A）　**解析**：面向构件提供者的测试目标是：①尽可能多地揭示构件错误，②验证构件的功能、接口、行为和性能，以保证它们符合给定地构件规约，检查在特定平台和操作环境中构件的复用、打包和部署。而面向构件复用者的测试目标是：①验证可复用构件的功能和性能，②在特定平台和操作环境下，确保可复用构件的正确使用和部署，③检查可复用构件定制而成的构件的质量，④检查为特定项目而创建的新构件的质量。

20．**答案**：D）　**解析**：极限编程采用的是一种频繁迭代的开发方式，整个软件项目由一系列增量式开发组成。而极限测试本质上就是为了满足极限编程的思想和流程而设计的一套测试策略和流程，从极限测试流程图中，我们可以看出，单元测试和验收测试是贯穿始终的关键步骤。

21．**答案**：D）　**解析**：定义软件缺陷的状态如下：

- 新错误（New）——测试中新报告的软件缺陷更多新信息（New More Info）——开发工程师认为报告的缺陷信息不完整，要求缺陷报告者添加更准确的缺陷信息
- 打开（Open）——缺陷被确认并分配给相关开发工程师处理
- 拒绝（Declined）——拒绝修改缺陷
- 修正（Fixed）——开发工程师已完成修正，等待测试人员验证
- 重新打开（Reopen）——没有正确修复的缺陷，需要进一步修复

- 延期（Diferred）——不在当前版本修复的缺陷，以后的版本修复，包括两种情况：

  ①延期至个版本（Diferred-Next Build）——本项目的下一个新版本修复

  ②延期至下个主要版本（Diferred-Next Main Release）——本项目不修复，本软件下一个项目的版本修复
- 关闭（Closed）——缺陷已被修复

22．**答案**：A） **解析**：软件缺陷报告是软件测试过程中的核心测试产品之一，也是重要的测试产品，因此管理好软件缺陷报告是软件过程管理最起码的要求。

23．**答案**：A） **解析**：假如是软件企业内部测试团队开展的软件测试，由于软件测试介入较早，在测试开始时被测系统很可能是不完整的，会不断有新的系统模块加入到系统中，因此最适合采用 H 模型来组织测试，可以为每一个新增的系统模块设计一次系统测试。

24．**答案**：C） **解析**：软件缺陷报告是测试人员和开发人员交流的纽带。

25．**答案**：B） **解析**：白盒测试又称为程序结构测试，它主要进行程序逻辑结构的覆盖测试。用 QESAT/C 工具进行测试之前，首先应定义项目文件，用以描述被测程序的组成，该项目文件通常以.pjt 作为扩展名的。用 QESAT/C 工具进行软件分析与测试时，被测源文件可放在任意目录下。进行软件静态分析不必运行被测程序，便可得到程序的结构信息及程序的复杂度信息，将被测程序运行后才得到的信息就是动态测试信息。

二、论述题答案与解析

1．**解析**：首先根据程序的规格说明，根据所有可能的输入和输出条件，找出所有的原因和结果以及二者之间的关系，画出因果图。然后基于因果图的方法设计测试用例。

答案：

问题 1：

解答：

首先根据规格说明，列出所有可能的输入和输出，得到如下结果：

- 输入：处于提交状态、数据完整率达到 80%以上、已经过业务员确认。
- 输出：处理或不处理。

找出所有输入与输出的关系，通过分析，得到以下的对应关系：

- 如果单据处于提交审批状态且数据完整率达到 80%以上，则处理；
- 如果单据不处于提交审批状态，则不处理；
- 如果单据处于提交审批状态，数据完整率未达到 80%以上，但已经过业务员确认，则处理。

下面列出所有的原因和结果，并进行编号，根据上面分析的关系，画出因果图，如图 17-2 所示。

原因：1：处于提交状态

2：数据完整率未达到 80%以上

3：已经过业务员确认

结果：21：处理

22：不处理

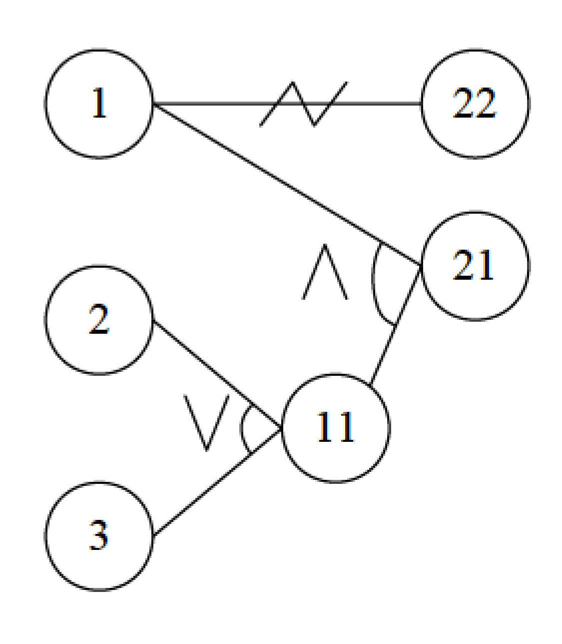


图 17-2　因果图

问题 2：

解答：

首先将上面的因果图转换成判定表，如表 17-9 所示。

表 17-9　判定表

		1	2	3	4	5	6	7	8
条件	1	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
	2	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
	3	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
中间结果	11	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	N
动作	21	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
	22	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y

然后将判定表中的 8 列转换成测试用例即可。

2．**解析**：首先根据程序的规格说明，考虑所有可能的边界情况，然后根据边界值方法设计测试用例。

答案：

解答：分析该程序的说明和功能，显然可以划分四组测试等价类：有效输入等价类、无效输入等价类、合法输出等价类和非法输出等价类。在考虑该程序的合法输出和非法输出时需要考虑计算机的字长，这时要进行边界值法设计测试用例，以补充等价类法设计的测试用例。具体采用边界值法设计的测试用例如下：

（1）使程序输入刚好等于最小的负整数：

输入：'－32768'

输出：－32768

（2）使程序输入刚好等于最大的正整数：

输入：'32767'

输出：　32767

（3）使程序输入刚好小于最小的负整数：

输入：'－32769'

输出：错误

（4）使程序输入刚好大于最大的正整数：

输入：'32768'

输出：　错误

3．**解析**：　在黑盒测试中，测试数据完全来源于软件的规格说明，即不需要了解程序的内部结构。若要

用这种方法来发现程序中的所有错误，可行的途径就是穷举测试。但在实际情况下，该方法仅对一些小型简单的程序适用，而对于一些大型或稍微复杂的程序都是不可能实现的。

答案：

问题 1：

不是。穷举测试的方法并不是对所有程序都可以实现。

问题 2：

对小程序进行穷举测试，也不见得能保证程序百分之百正确。所谓穷举测试是拿所有可能的输入数据来作为测试用例（黑盒测试），或覆盖程序中所有可能的路径（白盒测试）。对于小程序来说，实际上并不能真正作到穷举测试。

17.4　模拟试卷四答案解析

一、选择题答案与解析

1. **答案：**B）　**解析：**软件缺陷产生的原因大的方面讲主要有技术问题，团队合作，软件本身。该题考察大方面中的小问题，即对三方面划分的理解，显然选项 A 中文档的问题应该是属于软件本身的，而非技术问题。

2. **答案：**B）　**解析：**Glenford J.Myers 于 1979 年给出测试的定义为：软件测试是为发现错误而执行的一个程序或者系统的过程。同时他给出了三个关于测试的重要观点：

- 测试是为了证明程序有错，而不是证明程序正确。
- 一个好的测试用例在于它能发现以前未发现的错误。
- 一个成功的测试是发现了以前未发现的错误的测试。

3. **答案：**D）　**解析：**软件测试的分类方法比较多，针对测试时是否要运行程序分为静态测试和动态测试，其中静态测试也称静态分析，是不必运行程序目的仅仅是收集程序代码的结构信息而不用查错，相反动态测试则是要执行程序，查出程序的错误非单纯收集代码结构信息。针对测试人员是否要清楚程序的内部逻辑，将测试分为白盒测试和黑盒测试，同时这两种测试方法都是要对程序进行查错，从这一角度，白盒测试和黑盒测试都应属于动态测试。由此本题 D 静态分析最恰当。

4. **答案：**A）　**解析：**由于很多复杂因素的影响，软件开发组织投入到软件产品上的费用以及大多数时间都花在了软件完成并交付使用后对它的维护上，软件的运行和维护阶段可以说是软件生存周期中占据时间最长的阶段。

5. **答案：**B）　**解析：**使用白盒测试方法时，确定测试数据应根据程序的内部逻辑和指定的覆盖标准。

6. **答案：**D）　**解析：**为提供集成测试的效果，软件的集成工作最好由不属于该软件开发组的软件设计人员承担。

7. **答案：**D）　**解析：**对于选项中的几种逻辑覆盖，查错能力最强的应该是条件组合测试。

8. **答案：**D）　**解析：**自顶向下测试的优点应该是使得顶层模块的错误较早发现。

9. **答案：**C）　**解析：**通常测试人员判定一个运行结果中存在缺陷的准则是这个运行结果与测试案例中的预期结果不一致。

10. **答案：**B）　**解析：**等价类划分和边界值分析的局限性表述正确的就是选项 B，不同输入变量之间可能存在约束关系，它们不能处理这类约束关系。

11. **答案：**B）　**解析：**白盒测试与黑盒测试的本质区别是对内部逻辑的理解，与测试用例数量无关。单元测试是以白盒测试为主，但有时也会用到黑盒测试技术。满足分支测试不一定满足条件测试。

12．**答案**：B）　**解析**：仅有 B 说法正确，是二者的区别。其他三个选项说法颠倒。

13．**答案**：D）　**解析**：软件测试自动化的主要特点就是可以在较少的时间内运行更多的测试用例，这也是使用它的好处。

14．**答案**：A）　**解析**：同行评审方法很多，基于正式化程度不同或其规则和灵活程度不同，可将同行评审进行分类。根据正式化程度不同，从非正式到十分严格依次为：临时评审、轮查、结对评审、走查、小组评审、正式审查。

15．**答案**：C）　**解析**：性能测试通用模型（PTGM 模型）的最后一步就是测试结果分析，说明性能测试通常要对测试结果进行分析才能获得测试结论，故 C 正确。软件的性能是软件的一种非功能特性。软件性能测试包括以下几方面的目标：①发现性能缺陷；②性能调优；③能力检验和规划。其中性能测试的首要目标应该就是发现软件性能缺陷，说明 A 说法不正确。压力测试与负载测试虽然都是要对软件施加业务压力，但其根本目的完全不同，负载测试的目的是为了探测软件在满足预定性能需求的情况下所能负担的最大压力，但压力测试的目的是利用压力来揭示软件中存在的潜在缺陷，故 B 说法不正确。在性能下降曲线上，最大建议用户数通常处于平坦区和性能轻微下降区的交界处，所以 D 说法错误。

16．**答案**：D）　**解析**：目前主要的软件可靠性分析方法有失效模式影响分析法、严酷度分析法、故障树分析法、事件树分析法、潜在线路分析法。

17．**答案**：B）　**解析**：大突击集成就是将系统的所有组成成分都集成在一起进行测试，通常只有在整个软件的可靠性有了基本的保障时，大突击集成测试才是一种合理的选择。自底向上集成主要缺点是需要开发大量的测试驱动代码，自顶向下集成则需要为集成测试开发大量桩代码，总之，二者都要为集成测试开发大量代码。选项 C 说法过于绝对，因为只有当类间的主要协作关系可以明确辨识，且每个功能只需要少数类协作就可以完成时，采用协作集成方式才是一个不错的选择。高频集成并不是一个具体的集成策略，它是指在软件开发过程中频繁地将新开发出来的代码与已有代码集成，一般采用冒烟的方式，但并不是以自底向上集成为基础。

18．**答案**：D）　**解析**：高频集成是指在软件开发过程中频繁地将新开发的代码与已有代码集成。最适用于采用迭代或增量开发过程模型开发的产品进行集成测试。

19．**答案**：B）　**解析**：Web 应用软件的系统测试技术除了功能测试外还包括性能测试、易用性测试、内容测试、安全性测试和接口测试等。由于 Web 应用软件的特殊性，在按照测试大纲对 Web 应用软件进行系统测试前通常要进行几个方面的功能测试，主要包括：①链接测试，②表单测试，③Cookie 测试。

20．**答案**：B）　**解析**：对软件功能的关联包括静态关联和动态关联两方面，其中对于静态关联的测试可以通过检查菜单完成，而对于动态关联的测试需要针对各项任务设计测试用例，以检查软件能否合理引导用户使用下一步的功能，故选项 B 说法不正确。

21．**答案**：D）　**解析**：内置式合约测试（BICT）可用于动态、分布式系统，扩展了基于构件的软件工程实践，但是它提出的模型驱动的方法需要构件的源代码，其效率目前还是未知的。

22．**答案**：D）　**解析**：回归测试显然是不属于软件产品的质量特性。

23．**答案**：B）　**解析**：在测试用例设计时，不能只设计覆盖正常流程和操作的测试用例，而必须强制覆盖错误输入处理、边界值处理等场景，以确保被测软件系统投入使用时具备较强的容错能力。

24．**答案**：C）　**解析**：在实际的测试项目实践中，测试策划活动的目标是编写测试计划文档。

25．**答案**：D）　**解析**：QESAT/C 的优点是：能帮助分析和测试程序，快捷有效地理解程序结构，及早地发现程序中隐藏地错误，从而提高软件的质量。

二、论述题答案与解析

1．**解析**：首先分析程序的规则说明和被测程序的功能，将其输入情况划分为有效等价类和无效等价类，然后按照等价类设计测试用例的方法设计有效的测试用例和无效的测试用例。

答案：

问题 1：

解答：

根据题意，划分等价类。

假定已知出生年月由六位数字字符表示，前四位代表年，后两位代表月，则可以划分三个有效等价类和七个无效等价类。具体如下：

有效等价类：

出生年月：

（1）六位数字

对应数值：

（5）197003－198912

月份对应数值：

（8）在 1~12 之间

无效等价类：

出生年月：

（2）含非数字字符

（3）少于六个数字字符

（4）多于六个数字字符

对应数值：

（6）小于 197003

（7）大于 198912

月份对应数值：

（9）等于 0

（10）大于 12

问题 2：

解答：

根据上述等价类划分，设计测试用例。有效等价类的测试用例，如表 17-10 所示。

表 17-10　有效等价类

测试数据	期望结果	覆盖范围
197703	显示有效输入	（1）（2）（8）

无效等价类的测试用例，如表 17-11 所示。

表 17-11　无效等价类

测试数据	期望结果	覆盖范围
ZHU#12	显示无效输入	（2）
19823	显示无效输入	（3）
1982012	显示无效输入	（4）
195503	年龄不合格	（5）
199112	年龄不合硌	（6）
197700	显示无效输入	（9）
197732	显示无效输入	（10）

2．**解析**：首先分析走马规则，找出所有的原因以及所有可能的结果，结合题目中找出二者的联系，按照因果图的画法规则，画出因果图。然后按照基于因果图的方法设计测试用例。

答案：

问题 1：

解答：

第一步，从中国象棋中走马事件中的走马原则的描述中，明确原因和结果。

原因：

1 落点在棋盘上。

2 落点与起点构成日字。

3 落点处无己方棋子。

4 落点方向的邻近交叉点无棋子。

5 落点处无棋子。

6 落点处为对方棋子（非老将）。

7 落点处为对方老将。

结果：

21．不移动棋子。

22．移动棋子。

23．移动棋子，并除去对方棋子。

24．移动棋子，并提示战胜对方，结束游戏。

第二步，根据上面分析的原因和结果，结合题目中二者的关系，建立因果图。

其因果图如图 17-3 所示，图中，结点 11 是导出结果的进一步原因。

第三步，标记约束。

由于 4 种结果不能同时发生，所以在因果图上标记 O（惟一）约束。由于原因 5、6、7 不能同时发生，所以在因果图上标出 E（异）约束。

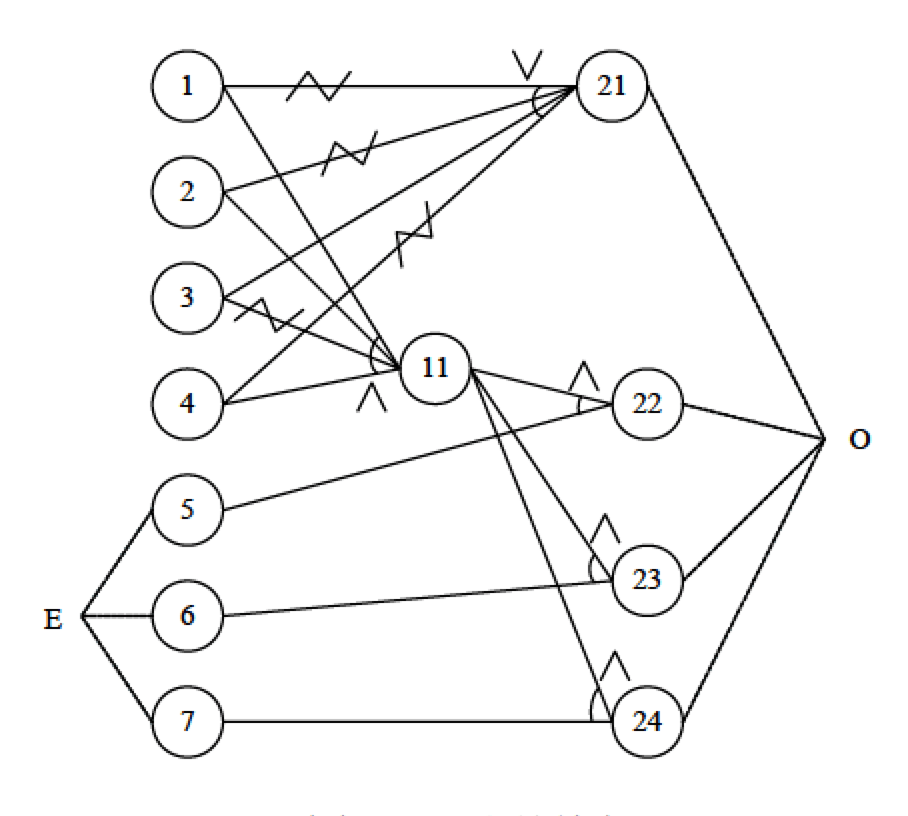


图 17-3　因果图

问题 2：

解答：

根据上面的因果图，建立对应的判定表。

在该应用程序中，原因有 7 个，一个完整的判定表应有 2^7=128 种情况。由于篇幅的限制，且考虑到 5、6、7 原因只与中间结果 11 有关，所以这里将完整的判定表拆分为两个子表，如表 17-12 和表 17-13 所示。对于结果 22、23、24，中间结果是原因，因此在表 17-13 中，将 11 作为原因。

表 17-12　判定表 1

序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
原因	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
中间结果	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
结果	21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
测试用例		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

表 17-13　判定表 2

序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
原因	11	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	5	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
结果	22	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
测试用例		Y		Y	Y	Y	Y			Y	Y						

由表 17-12 可知，当结点 11 为 1 时，结果 21 为 0。由于结果 21、22、23、24 受到 O 约束的限制，不能同时为 0，所以在表 17-13 中的的 2 列是不能出现的情况；同样受到 O 约束的还有 8、12、14 和 16 列；由于 E 约束，第 7、8、11 到 16 列也是不可能出现的情况。在表中用灰框表示。

最后根据判定表设计测试用例。如表 17-13 所示，判定表中没有被划去的每一列就是一个测试用例。

3．**解析**：首先根据程序的源代码，画出控制流图。然后通过控制流图可以计算出该程序的复杂度，找出所有的独立路径，根据基本路径测试法设计测试用例。

答案：

问题 1：

解答：

根据程序的源代码，容易画出对应的控制流图，如图 17-4 所示。

（其中圈中的数字代表的是语句的行号）

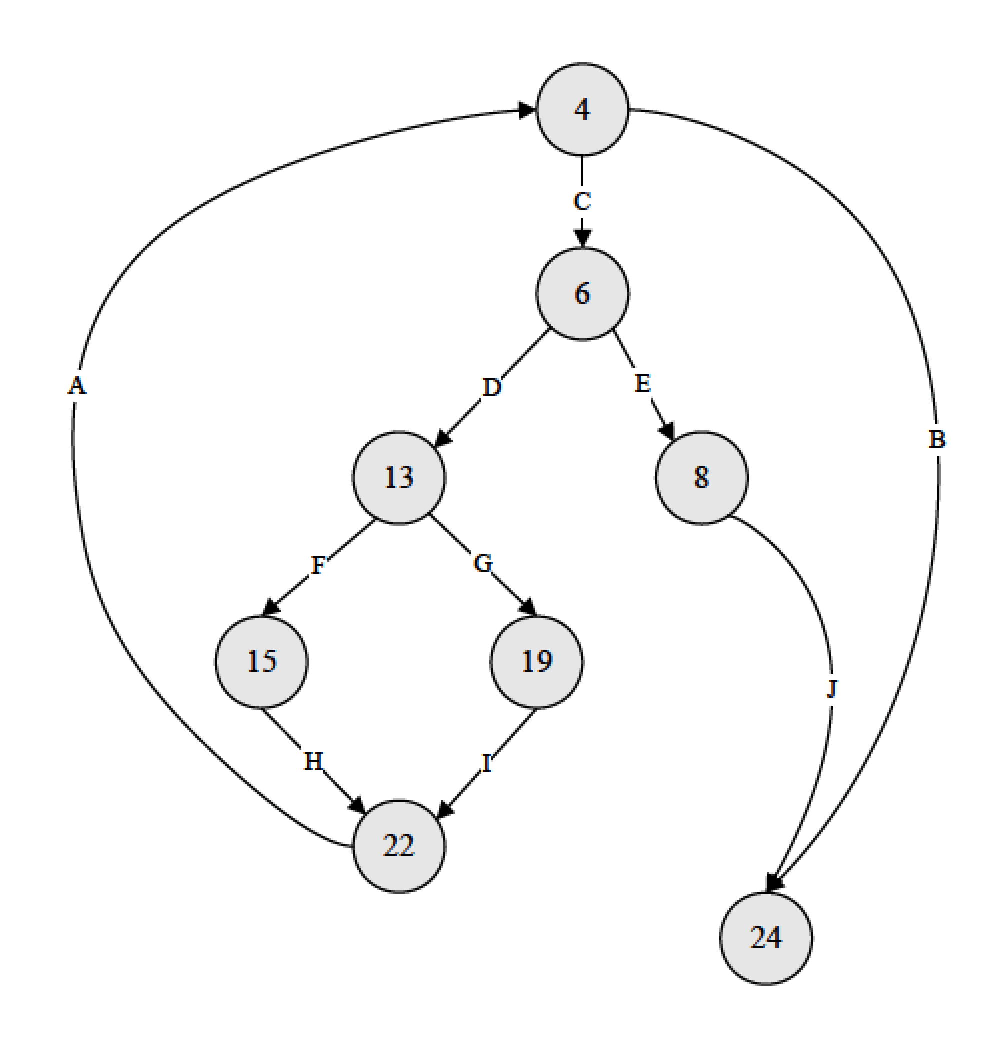


图 17-4　控制流图

问题 2：

解答：

第一步，根据上述控制流图计算该程序的环路复杂性。

由图可以看出，判定节点数为 3，边数为 10，节点总数为 8，故

V（G）＝10－8＋2＝4

或 V（G）＝3＋1＝4

第二步，根据环路复杂度为 4，可确定 4 条基本独立路径。

Path1：4－24

Path2：4－6－8－24

Path3：4－6－13－15－22－4－24

Path4：4－6－13－19－22－4－24

第三步，设计测试用例

根据上面 4 条基本独立路径，可以设计测试用例如下：

测试用例 1

　　输入数据：i_flag=0，或者是 i_flag<0 的某个值。

　　预期输出结果：i_temp=0。

测试用例 2

　　输入数据：i_count=1，　i_flag＝0。

　　预期输出结果：i_temp=101。

测试用例 3

　　输入数据：i_count=1，　i_flag＝1。

　　预期输出结果：i_temp=10。

测试用例 4

　　输入数据：i_count=1，　i_flag＝2。

　　预期输出结果：i_temp=20。

但这些测试用例是可以简化的，由于路径 path1 是 path4 的真子集，所以 path1 是可以不要的。故针对该程序最少的测试用例数为 3，即上述测试用例 2，测试用例 3，测试用例 4。

17.5 模拟试卷五答案解析

一、选择题答案与解析

1. **答案**：A） **解析**：缺陷处于激活状态，表明问题还没有解决，测试人员新报告的缺陷，或验证后缺陷仍然存在。

2. **答案**：A） **解析**：白盒测试是对程序的逻辑结构进行的测试，而黑盒测试将程序视为一个黑盒子，仅仅是测试人员提供输入数据，观察输出数据，并不了解程序是如何运行的。结构测试属于白盒测试，关注的是如何选择合适的程序或子程序路径来执行有效的检查。功能测试则属于黑盒测试，对功能的测试通常通过提供输入数据，检查实际输出的结果，很少考虑程序的内部结构。静态测试是不必执行程序，仅是收集有关程序代码的结构信息。

3. **答案**：C） **解析**：在极限测试中，软件测试通常要在编程之前先设计测试用例。需求规格说明、概要设计规格说明、详细设计规格说明、源程序这些都属于软件测试的对象。错误改正代价与发现的时间是呈现指数增长的趋势。而选项 B 说法是完全正确的。

4. **答案**：D） **解析**：在题目所述逻辑覆盖中，路径覆盖是最强的覆盖准则。

5. **答案**：A） **解析**：因果图方法是根据输入和输出之间的因果关系设计测试用例的。

6. **答案**：B） **解析**：考察软件测试的目的。

7. **答案**：B） **解析**：仅根据规格说明书描述的程序功能来设计测试用例的方法称为黑盒测试法。

8. **答案**：B） **解析**：黑盒测试主要用于测试软件的外部功能。

9. **答案**：D） **解析**：软件开发需求分析对应的是测试阶段的确认测试，软件设计对应的是集成测试，编码阶段对应的是单元测试。

10. **答案**：C） **解析**：考察白盒测试中逻辑覆盖的关系。

11. **答案**：B） **解析**：由自顶向下测试的特点可知，该集成测试方法是能够较早发现高层模块接口错误的。

12. **答案**：D） **解析**：考察软件测试的信息流输入，软件配置、测试配置和测试工具都属于测试流的输入信息。

13. **答案**：A） **解析**：选项 B 和选项 D 颠倒，而确认测试与编码是没有关系的，故选项 C 也不正确，只有 A 说法是正确的。

14. **答案**：D） **解析**：在软件质量特性中，可复用的软件部件所占的比例一般不会作为系统测试的重点。

15. **答案**：C） **解析**：通常来说，软件缺陷大多数是来自软件开发项目的需求和设计阶段的。

16. **答案**：D） **解析**：考察单元测试的技术指标，所有选项都是单元测试的指标，故选择 D。

17. **答案**：B） **解析**：在软件缺陷中，打开是属于活动状态，而解决与关闭都属于非活动状态。

18. **答案**：C） **解析**：测试管理工具主要用于进行测试用例管理、软件缺陷管理、软件测试度量。

19. **答案**：D） **解析**：由自动化的软件测试的特点可知，选项 D 的探查式测试最适合进行自动化软件测试。

20. **答案**：C） **解析**：通常分析性能下降曲线时，会首先将其分为几个区间：性能平坦区、性能轻微下降区、性能急剧下降区。其中性能平坦区是软件运行的正常状态，因此人们往往希望该区间越长越好；性能轻微下降区是软件承受高负载的缓冲区，该区间也是越长越好；性能急剧下降区不是软件的正常运行区间，这一阶段响应时间会急剧增加至用户不能忍受，吞吐量会急剧下降甚至低于单用户时的吞吐量，但该区间对于分析性能瓶颈却有很大作用，通常说来，性能急剧下降区的起始点（也称性能拐点）就是性能瓶颈出现的地方，此时进一步分析资源利用率就可以找到性能瓶颈的原因。

21．**答案**：C）　**解析**：软件故障是指软件代码中的错误，软件失效则是指由软件故障引起的在软件运行期间出现的错误，一般来说在软件的一次运行期间，软件故障可能会导致软件失效，也可能不引起软件失效。

22．**答案**：C）　**解析**：针对类间连接测试的常用技术有：①类关联的多重性测试。②受控异常测试。③往返场景测试。④模态机测试。模态机测试与类层次的模态类测试类似，二者区别是模态类测试是针对一个类进行的，而模态机测试是针对多个类进行的。

23．**答案**：A）　**解析**：Web 应用软件数据层测试包括两个方面：一是数据完整性的测试，二是大数据量数据库的性能测试，故选项 A 说法正确。Web 应用软件功能测试通常针对链接测试、表单测试和 Cookie 测试三个方面进行，故选项 C 说法不正确。Web 应用软件安全性测试主要包括服务器端的内容安全性、客户端的内容安全性和 Cookie 安全性三个方面，由此选项 D 说法不正确。内容测试和易用性测试都是 Web 应用软件的测试策略，不具有从属关系，故选项 B 说法不正确。

24．**答案**：C）　**解析**：对物理破坏的防护措施有三点：

（1）所有设备都应远离灾害（如水灾、火灾、雷电、战火等）的侵扰。

（2）主要设备需要远离人为破坏，如计算机和打印机等要放在有安全门锁的机房等。

（3）主要设备要屏蔽电磁干扰。

25．**答案**：A）　**解析**：程序数据流分析，主要指静态分析全局变量和局部变量的声明、赋值和使用的位置；动态跟踪变量值的变化情况。而选项 A 程序结构分析，主要提供整个项目中的所有函数之间的调用关系图。选项 C 是针对面向对象的软件，提供整个项目中的所有类之间的关系图。选项 D 程序执行频度分析是统计所有条件分支、多出口跳转、多出口调用的各分支、出口的执行关系图。

二、论述题答案与解析

1．**解析**：首先分析手机中 MP3 播放器的各种状态，以及各状态之间的转换过程，画出状态图。

答案：

问题 1：

解答：

首先分析手机中 MP3 播放器的各种状态有三个：播放、待机和停止。故根据题意找出各种状态之间转换的关系及条件，画出该程序状态图，如图 17-5 所示。

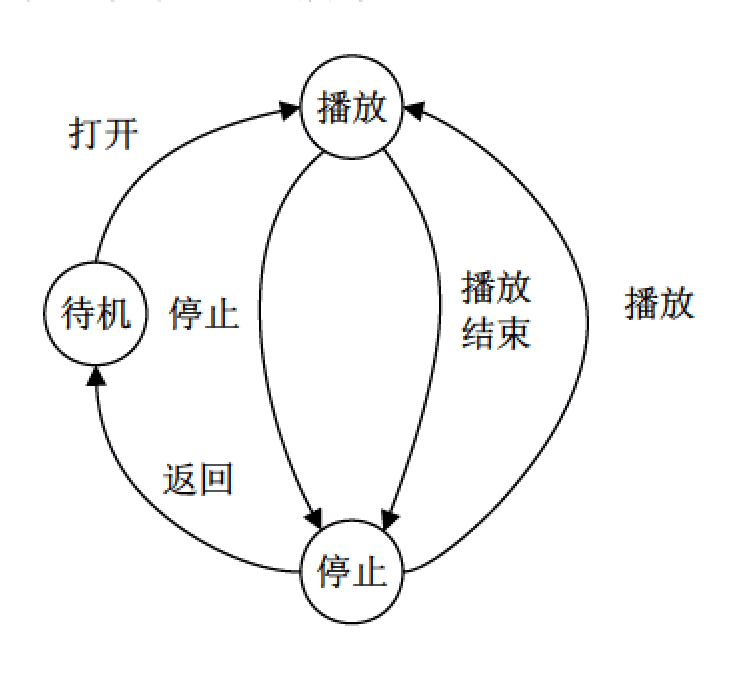


图 17-5　状态图

2．**解析**：对自动饮料售货机的软件进行基于因果图的黑盒测试，首先根据软件的规格说明，找出所有可能的原因和结果，以及二者之间的联系，画出因果图。然后根据基于因果图的黑盒测试方法，将因果图转换为判定表，设计测试用例即可。

答案：

问题 1：

解答：

首先分析软件中出现的所有原因和结果，并将其标号。

原因：

投入 1 元 5 角硬币

投入 2 元硬币

按“可乐”按钮

按“雪碧”按钮

按“红茶”按钮

结果：

退还 5 角硬币

送出“可乐”饮料

送出“雪碧”饮料

送出“红茶”饮料

中间状态：

11　已投币

12　已按钮

然后根据上述原因和结果，以及各状态间的关系，画出因果图，如图 17-6 所示。

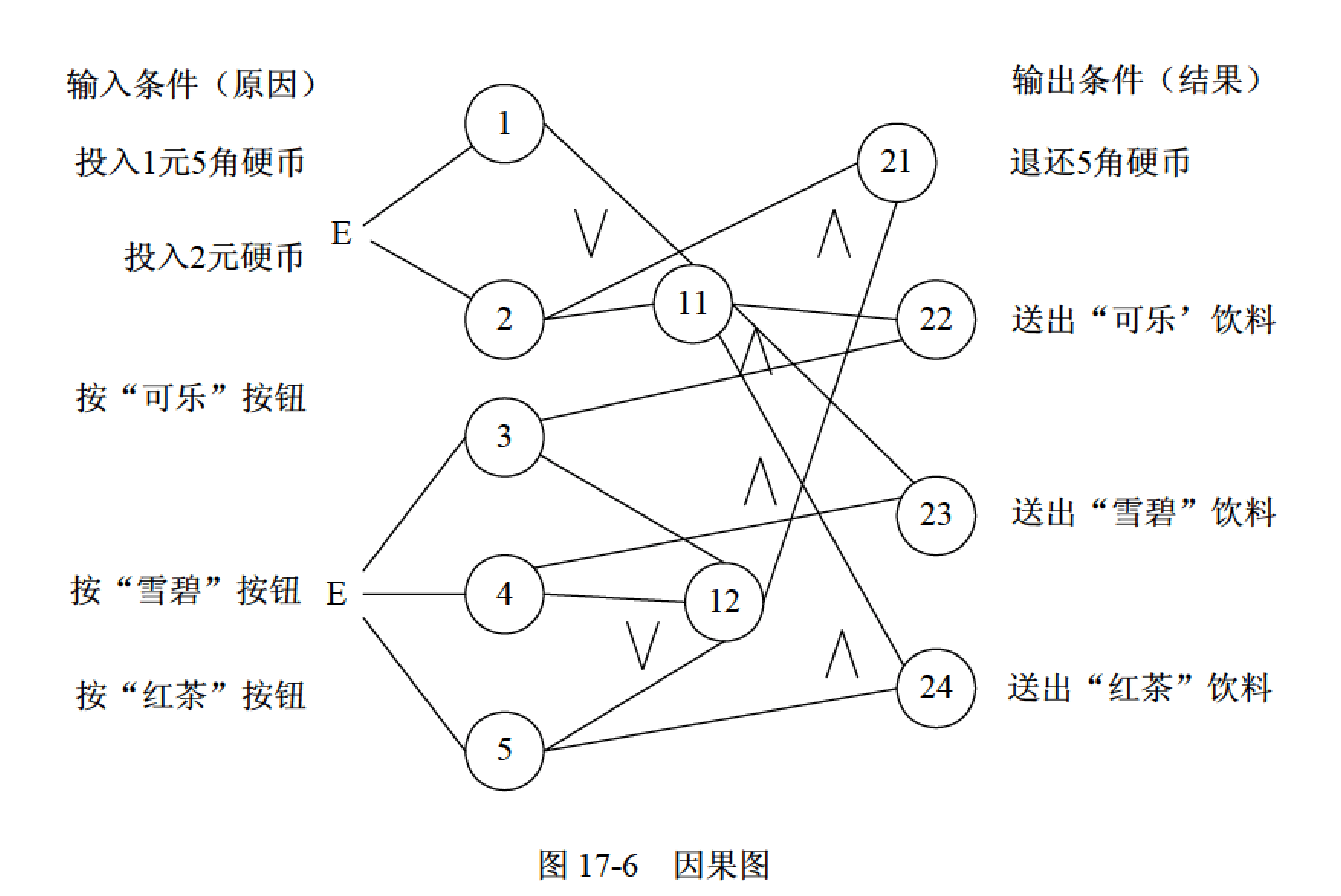


图 17-6　因果图

问题 2：

解答：

将上述因果图转换为判定表，如表 17-14 所示，每一列可以作为确定测试用例的依据。

表 17-14

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
输入	输入 1 元 5 角硬币	（1）	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	输入 2 元硬币	（2）	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
	按“可乐”按钮	（3）	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
	按“雪碧”按钮	（4）	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
	按“红茶”按钮	（5）	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
中间节点	已投币	（11）	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	已按钮	（12）	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
输出	退还 5 角硬币	（21）	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	送出“可乐”饮料	（22）	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	送出“雪碧”饮料	（23）	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	送出“红茶”饮料	（24）	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

3．**解析：**首先根据源程序画出程序流图比较容易，然后分析学过的所有的逻辑覆盖（如语句覆盖，分支覆盖，路径覆盖等），分析针对每种逻辑覆盖的标准来设计测试用例，最后通过设计测试用例来体现各种逻辑覆盖之间的关系。

答案：

问题 1：

解答：

根据源程序易得流程图，如图 17-7 所示。

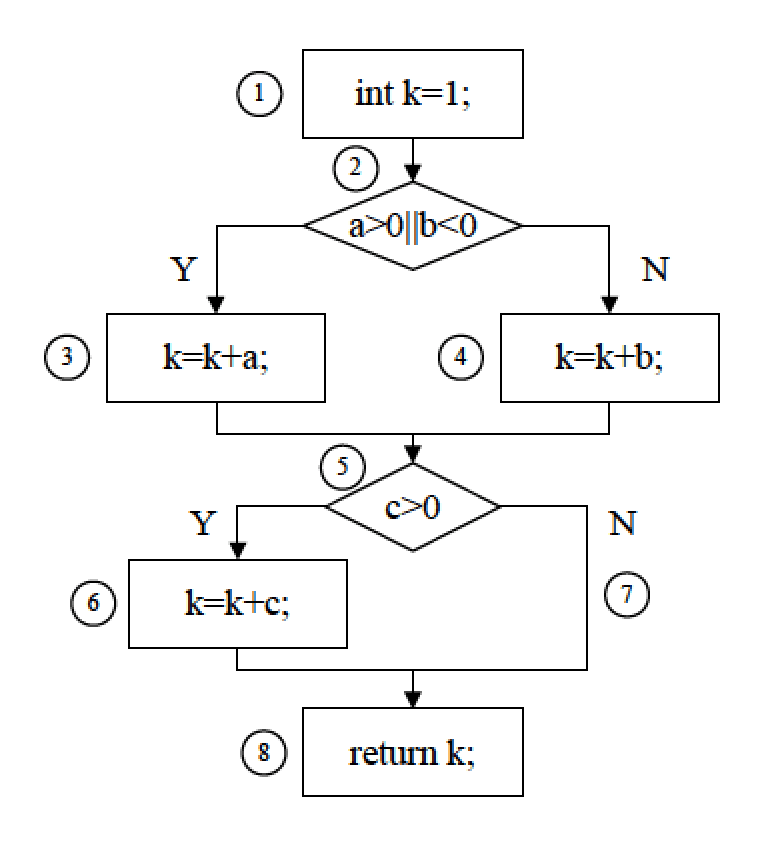


图 17-7　流程图

问题 2：

解答：

经过分析不难知，上面这个程序包含：

1）五个语句：每行一个语句。

2）三个条件：a>0；b<0；c>0

3）四个分支：有两个 if 语句，每个 if 语句有两个分支。

4）六个条件组合：条件表达式(a>0)||(b<0) 共有两个条件，a>0 和 b<0，故有四个条件组合；条件表达

式(c>0) 只有一个条件 c>0，故有两个条件组合。所以该程序共有六个条件组合。

5）四条路径：从程序的入口到出口的路径共有四条，分别是：

Path1：1－2－3－5－6－8

Path2：1－2－3－5－7－8

Path3：1－2－4－5－6－8

Path4：1－2－4－5－7－8

这个程序有三个输入：a、b、c，其输入数据组合是非常大的。下面对该程序分别应用不同的逻辑覆盖准则，设计测试用例。

1. 语句覆盖

根据语句覆盖准则，只需要采用两个输入数据组合：（a，b，c）=（1，1，1）、（－1，1，1），便可以把该程序的所有五个语句执行一遍。

2. 分支覆盖（判定覆盖）

根据分支覆盖准则，只需要采用两个输入数据组合：（a，b，c）=（1，1，－1）、（－1，1，1），便可以把该程序的所有四个分支走遍。但未考虑 b<0 的情况，故不满足条件覆盖。说明满足分支覆盖的测试用例未必满足条件覆盖。

3. 条件覆盖

根据条件覆盖准则，只需要采用两个输入数据组合：（a，b，c）=（1，1，－1）、（－1，－1，1），便可以把该程序的三个条件的真假情况都覆盖到。 由于表达式(a>0)||(b<0)的计算值都为真，不会执行 else 语句，即不满足分支覆盖和语句覆盖。说明满足条件覆盖的未必满足分支覆盖和语句覆盖。

4. 条件组合覆盖

根据条件组合的覆盖准则 只需要采用四个输入数据组合：（a，b，c）=（1，－1，1）、（1，1，1）、（－1，1，－1）、（－1，－1，－1），便可以把该程序的六个条件组合情况覆盖到。但执行的路径数只有 2 个，故不满足路径覆盖。说明满足条件组合的覆盖不一定满足路径覆盖。

5. 路径覆盖

根据路径覆盖的准则，由图 17-7 可见，只需要采用四个输入数据组合：（a，b，c）=（1，1，1）、（1，1，－1）、（－1，1，1）、（－1，1，－1），便可以把该程序的所有四条路径都覆盖。路径覆盖是最强的覆盖准则。